

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
ФГБОУ ВО ВолГМУ
Минздрава России


С.В. Поройский
«30» августа 2023 г.

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**
программы бакалавриата
по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и
технологии,
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической
практике,
форма обучения очная

для обучающихся 2020, 2021, 2022, 2023
годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2023

Оглавление

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2020, 2021, 2022 ГОДОВ ПОСТУПЛЕНИЯ.....	10
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ».....	10
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)».....	12
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК».....	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА».....	17
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ».....	21
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ».....	24
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ».....	27
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА И ТЕРМОДИНАМИКА».....	30
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ».....	33
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИКА И АТОМНАЯ ФИЗИКА».....	36
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ».....	38
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ».....	40
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	45
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	47
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА».....	53
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	58
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ».....	61
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ».....	64
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ».....	67

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВЫХ СИСТЕМ».....	74
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ».....	78
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « КОНСТРУКЦИОННЫЕ И БИОМАТЕРИАЛЫ».....	84
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».....	89
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ».....	94
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ».....	100
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА».....	107
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ».....	111
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ».....	114
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ».....	117
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА» (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ).....	127
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ».....	130
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОПТИКЕ И АТОМНОЙ ФИЗИКЕ».....	134
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ».....	138
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕХАНИКА».....	141
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ».....	145
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « ОСНОВЫ БИОЛОГИИ».....	148
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА».....	155
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА».....	158
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ».....	162
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ».....	168

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»	171
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ».....	176
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ».....	183
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА СЪЕМА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОДВЕДЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»	189
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»	195
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»	203
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ»	211
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ»	214
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭТИКА»	216
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛОГИКА»	219
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ».....	222
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ».....	226
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА БИОМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ И ДАННЫХ»	229
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ» ..	232
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОСНОВАМИ ПАТОЛОГИИ»	236
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ»	242
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И СИГНАЛОВ».....	247
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА».....	251
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПЛАНИРОВАНИЕ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА».....	256

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ ТРУДА»	261
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ»	267
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»	271
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ».....	275
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	284
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	292
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ».....	303
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ»	313
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ».....	316
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	319
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА».....	323
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	329
РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ	334
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ».....	334
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»	337
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»	340
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛОГИКА»	343
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ».....	346
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ»	349
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ» .	352

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ РОССИИ».....	355
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ».....	358
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК».....	362
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ».....	366
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ»	371
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»	374
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИКА И АТОМНАЯ ФИЗИКА»	377
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»	380
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»	385
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	388
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»	394
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»	397
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА».....	400
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ».....	405
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»	408
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»	411
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИОННЫЕ И БИОМАТЕРИАЛЫ»	414
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»	419
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»	424
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОД».....	428
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ».....	430

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	432
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ».....	435
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ».....	441
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»	448
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)».....	458
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ».....	461
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	466
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ».....	468
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ».....	475
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА».....	481
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОХИМИИ»	485
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ».....	488
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ»	491
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ».....	497
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОФИЗИКИ».....	500
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ».....	503
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕХАНИКА».....	506
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»	510
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ».....	512

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА СЪЕМА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОДВЕДЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»	518
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	521
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»	525
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»	533
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»	541
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ»	549
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТОКСИКОЛОГИЯ»	552
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ»	554
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»	558
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ»	567
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»	571
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ»	575
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ»	579
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»	583
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»	587
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	592
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ»	597
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»	600

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	603
---	-----

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2020, 2021, 2022 ГОДОВ ПОСТУПЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать знания об основных философских учениях, обеспечить освоение категориального аппарата и основных понятий философии, привить навыки самостоятельного использования методологических приемов анализа мировоззренческих проблем, уметь применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- - изучение специфических черт философии, как типа познания мира, основных структурных элементов философского знания;
- - изучение истории возникновения и развития философии;
- -изучение теоретических проблем современной философии в области онтологии, гносеологии, аксиологии, социальной философии и философской антропологии;
- -изучение основных философских проблем в области будущей профессиональной деятельности студентов.

Содержание дисциплины.

Модуль 1. История философии.

Возникновение философии. Философия как мировоззрение и наука. Типы мировоззрения и их связь с философией. Структура философии. Теоретическая, практическая и прикладная философия. Что такое философия медицины. Специфика западного мировоззрения и способа мышления античного периода. Специфика философии Нового времени. Основные особенности немецкой классической философии. Синтез материализма и диалектики в философии марксизма. Диалектика природы. Исторический материализм: основные этапы развития общества. Позитивизм. Специфика философии иррационализма. Модерн и постмодерн. Основные положения и представители постмодернистской философии. Периодизация и основные особенности русской философии. Основные направления русской философии.

Модуль 2. Систематическая философия.

Понятие бытия в философии. Онтология. Материя и принципы ее структурирования. Формы движения материи. Пространство. Время. Пространственно-временные формы бытия человека. Жизнь как предмет изучения естественных наук и философии. Идея эволюции в философии. Бисубстанциональная природа человека. Происхождение человека. Структура сознания. Язык и мышление. Свойства сознания. Гносеология. Генезис философии познания. Знание как результат познания. Основные подходы к процессу познания. Основные ступени чувственного и рационального познания. Специфика научного познания. Структура научного познания. Теоретический и эмпирический уровни научного познания. Основные методы научного познания. Структура научного познания в медицине. Философские основы доказательной медицины. Основные проблемы аксиологии. Ценности в философии и медицине. Специфика человеческой деятельности. Антропогенез. Этногенез. Этнос и медицина. Общество как предмет социальной философии. Структура социума. Экономическая

жизнь общества. Производительные силы и производственные отношения. Социальные роли и статусы. Социальная мобильность. Политическая система общества. Духовная сфера жизни общества. Специфика философского понимания истории. Формации и цивилизации. Биологическое и социальное в человеке. Человек-индивид-личность. Личность и ее становление. Личность в медицине. Понимание-диалогизм-любовь. Проблема диалогизма в медицине. Философия и медицина: возможность диалога. Личность в медицине. Диалог в философии и медицине.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- содержание основных философских концепций, описывающих работу сознания и принципы мышления;
- культурные и нравственные основы функционирования социальных групп.

Уметь

- применять общенаучные методы при выработке методологии гуманитарного и междисциплинарного исследования;
- использовать положения и категории философии при оценке и анализе различных социальных тенденций, фактов и явлений;
- ориентироваться в нравственных парадигмах в условиях современной плюралистической культуры.

Иметь навык (опыт деятельности)

- критического, логического и понятийного мышления;
- понимания рациональной стороны «другой» культуры.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

Задачи дисциплины:

- -познакомить студентов с методологией истории, с основными проблемами современной исторической науки; показать место исторической науки в системе современного научного знания и ее структуру; проанализировать основные концепции современной мировой и российской историографии;
- - выработать у студентов навыки исторического анализа современности, раскрывая сущность наиболее важных событий мировой и отечественной истории,
- - воспитывать активного гражданина, патриота, нетерпимого к проявлениям расовой, этнической, религиозной и другим видам дискриминации;
- - показать связь истории родного края с историей страны, используя богатейший краеведческий материал Волгограда и Волгоградской области, Особое внимание уделить роли Сталинградской битвы в спасении человечества от фашизма и милитаризма, показать взаимосвязь судеб отдельных семей, личностей с историей Отечества.

Содержание дисциплины

Модуль 1. История как наука. Дикость. Варварство.

Модульная единица 1.1. История как наука. Структура исторического знания.

Модульная единица 1.2 Предпосылки становления и развития человеческой цивилизации. Аграрная цивилизация в истории человечества.

Модульная единица 1.3. Средневековье как часть аграрной культуры.

Модульная единица 1.4. Основные этапы развития средневековой Руси – России (IX-XVII вв.)

Модуль 2. Россия и мир в Новое время

Модульная единица 2.1. Становление индустриальной цивилизации. Первая промышленная революция и её социальные и политические последствия.

Модульная единица 2.2 Особенности Российской модернизации в XVIII веке. «Просвещенный абсолютизм» в России.

Модульная единица 2.3 Вторая промышленная революция: этапы, последствия, итоги

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные факты, понятия и закономерности исторической науки;
- тенденции развития мирового исторического процесса;
- важнейшие вехи исторического развития Отечества;
- историю Волгоградской области, главные региональные исторические памятники

Уметь

- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому
- грамотно и самостоятельно оценивать исторические события, политическую ситуацию в России и за рубежом

Иметь навык (опыт деятельности)

- работы с историческими источниками
- ведения политической дискуссии демократическими цивилизованными средствами

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействию им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать иноязычную коммуникативную компетенцию необходимую для осуществления иноязычного профессионального общения в сфере медицинских и биотехнических наук.

Задачи дисциплины:

- сформировать языковые и речевые навыки, позволяющие использовать иностранный язык для получения профессионально значимой информации.
- сформировать и развивать коммуникативные навыки, позволяющие участвовать в письменном и устном профессиональном общении на иностранном языке.
- сформировать социокультурные навыки, обеспечивающие эффективное коммуникативное взаимодействие с представителями других лингвокультур.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Вводно-коррективный курс. Развитие навыков чтения и повседневного общения.

Модульная единица 1.1. Мой рабочий день.

Модельная единица 1.2. О себе и своей будущей профессии.

Модульная единица 1.3. Высшее образование в России и за рубежом.

Модульная единица 1.4. ВолгГМУ

Модуль 2. Обучение чтению профессионально-ориентированных текстов.

Модульная единица 2.1. Биология как наука.

Модульная единица 2.2. Формы организации жизни на Земле.

Модульная единица 2.3. Биологическое разнообразие.

Модульная единица 2.4. Физиология систем и органов.

Модульная единица 2.5. Основные физиологические процессы в организме человека.

Модульная единица 2.6. Химия как наука.

Модульная единица 2.7. Органическая и неорганическая химия.

Модульная единица 2.8. Химические процессы в организме человека.

Модульная единица 2.9. Микробиология как наука.

Модульная единица 2.10. Вирусология и иммунология

Модульная единица 2.11. Физика в медицине.

Модульная единица 2.12. Основные законы физики.

Модуль 3. Обучение профессионально-ориентированному общению.

Модульная единица 3.1. Компьютерные медицинские системы.

Модульная единица 3.2. Лазерные технологии.

Модульная единица 3.3. Биомедицинская техника.

Модульная единица 3.4. Лабораторная медицинская техника

Модульная единица 3.5. Биотелеметрия (системы коммуникации/передачи информации). Компьютерная томография.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;
- грамматику иностранного языка (морфологию и синтаксис иностранного языка; основные правила словообразования и формоизменения; грамматические особенности построения устного и письменного высказывания);
- наиболее распространенные языковые средства выражения коммуникативно-речевых функций;
- приёмы реферирования, аннотирования и перевода литературы по специальности
- традиционные и инновационные методы получения, анализа и усвоения профессионально- и личностно-значимой информации;
- основные принципы и методы самообразования и развития;
- методы и средства познания с целью интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции;
- способы самоконтроля уровня и интеллектуального развития
- методы самостоятельного изучения иностранных языков, в том числе с использованием новых информационных технологий.

Уметь

- использовать лексико-грамматические навыки в речи;
- извлекать необходимую информацию из иноязычных источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд);
- использовать языковые средства для выражения основных коммуникативных функций;
- использовать языковые и речевые средства коммуникативно приемлемо и правильно в языковом плане, с учетом социокультурных особенностей и речевого этикета.
- ведения деловой переписки
- самостоятельно и мотивированно организовать свою познавательную деятельность;
- применять современные методы получения, классификации и обработки полученной информации для своего интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции;
- осуществлять проектную деятельность;
- самостоятельно ставить учебные, научные и исследовательские задачи и находить релевантные пути их решения;
- применять методы самостоятельного изучения иностранных языков, в том числе с использованием новых информационных технологий;
- работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой

Иметь навык (опыт деятельности)

- чтения специальной иноязычной литературы с целью получения информации;
- соотношения коммуникативного намерения с грамматическим и лексическим наполнением речи;
- публичной речи, аргументации, ведения дискуссии;
- коммуникации в рамках бытовой и профессионально-ориентированной сфер;
- подготовки устного монологического высказывания в рамках бытовой и профессионально-ориентированной сфер общения;
- реферирования, аннотирования и перевода иноязычной литературы по специальности

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию;

УК-4.3. Владеет

УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных языковых форм и средств.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов профессиональные компетенции в области экономики, планирования, управления предприятиями, организации производственных процессов, обеспечивающих способность студента к самостоятельной профессиональной деятельности для решения производственно-хозяйственных задач предприятий (организаций) в рыночных условиях.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний в области экономики и управления предприятием (организацией);
- формирование знаний в области современных методов организации и планирования производства, управление предприятиями (организациями), направленных на эффективное использование материально-технических и трудовых ресурсов;
- формирование навыков применения современных методов экономических и управленческих наук для проведения планирования и экономической оценки деятельности предприятия и технико-экономического обоснования инвестиционных и инновационных проектов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Экономические основы функционирования субъектов хозяйствования.

Модульная единица 1.1. Предприятие как основной субъект хозяйствования в рыночной экономике.

Модульная единица 1.2 Организация производства и производственного процесса.

Модульная единица 1.3. Организация и управление предприятием.

Модуль 2. Ресурсы и результаты деятельности предприятия.

Модульная единица 2.1. Производственные ресурсы: основной и оборотный капитал.

Модульная единица 2.2. Нематериальные активы предприятия. Инвестиции и инвестиционная политика.

Модульная единица 2.3. Кадровый потенциал организации. Персонал и его структура.

Модульная единица 2.4. Эффективность использования трудовых ресурсов.

Модульная единица 2.5. Издержки предприятия.

Модульная единица 2.6. Финансовые результаты деятельности предприятия.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

-основные категории экономической науки

-подходы к изучению микроэкономики

-основные микроэкономические показатели

- методики расчета демографических процессов
 - основные понятия и концепции теоретического характера в макроэкономике;
 - закономерности воспроизводства населения в зависимости от общественно-
- Уметь:
- давать объективную оценку процессам, происходящим в экономике;
 - проводить экономический;
 - анализировать количественные и качественные характеристики экономических явлений
- Иметь навык (опыт деятельности):
- методами анализа экономических явлений и процессов;
 - понятийным аппаратом современной экономики, способами самостоятельного анализа литературы по экономике

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-9.2. Умеет:

УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: обеспечение студентов математическими знаниями и умениями, позволяющими успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- формирование системы математических знаний и умений в предусмотренном программой объеме;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных инженерных задач;
- формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- формирование способности собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.
- формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в самостоятельной, исследовательской, научной и практической работе, определяемой квалификационной характеристикой по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Содержание дисциплины

Модуль 1. Аналитическая алгебра

Модульная единица 1.1 Матрицы. Основные операции над матрицами. Ранг матрицы. Определители матриц n -го порядка и их свойства. Обратная матрица. Условие обратимости матрицы.

Модульная единица 1.2 СЛАУ. Решение СЛАУ методом Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Решение и исследование СЛАУ методом Гаусса. Решение матричных уравнений. Однородные системы.

Модульная единица 1.3. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами.

Модульная единица 1.4 Линейная зависимость векторов. Базис. Теорема о разложении. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный и ортонормированный базис.

Модульная единица 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Модульная единица 1.6 Линейные отображения и линейные преобразования векторных пространств. Матричная запись линейных преобразований. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований.

Модульная единица 1.7 Квадратичные формы на векторном пространстве. Матрица квадратичной формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.

Модуль 2. Аналитическая геометрия

Модульная единица 2.1 Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Параметрические координаты. Соответствие между геометрическими образами и уравнениями.

Модульная единица 2.2. Прямая. Различные виды уравнений. Основные задачи на прямую.

Модульная единица 2.3. Кривые второго порядка. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы. Преобразование систем координат. Приведение уравнений к каноническому виду.

Модульная единица 2.4 Прямая и плоскость в пространстве. Различные виды уравнений. Основные задачи на прямую и плоскость.

Модульная единица 2.5. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Поверхности 2-го порядка. Исследование формы методом параллельных сечений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные понятия и методы аналитической алгебры, аналитической геометрии и их прикладное значение;
- основные свойства типовых математических операций и формулы аналитической алгебры и аналитической геометрии, постановки типовых задач курса и необходимые для них исходные данные.

Уметь

- применять математические методы для решения практических задач;
- исследовать математическими методами типовые объекты аналитической алгебры и аналитической геометрии;
- интерпретировать и анализировать полученные результаты, иллюстрировать средствами аналитической алгебры и аналитической геометрии.

Иметь навык (опыт деятельности)

- методами решения алгебраических уравнений;
- методами решения задач аналитической геометрии.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений. УК-1. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 ЗЕ

Цель дисциплины: обеспечение студентов математическими знаниями и умениями, позволяющими успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- формирование математических знаний и умений в предусмотренном программой объеме;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных инженерных задач;
- формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- формирование способности стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
- формирование способности собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в математический анализ

Модульная единица 1. Множества

Модульная единица 2. Функция

Модуль 2. Предел и непрерывность функции действительной переменной.

Модульная единица 3. Числовые последовательности

Модульная единица 4. Предел функции

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Модульная единица 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Модуль 4. Интегральное исчисление функций одной переменной

Модульная единица 6. Неопределенный интеграл

Модульная единица 7. Определенный интеграл

Модульная единица 8. Несобственные интегралы

Модуль 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Модульная единица 9. Функции нескольких переменных

Модульная единица 10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Модуль 6. Кратные интегралы

Модульная единица 11. Двойные интегралы

Модульная единица 12. Тройные интегралы

Модуль 7. Криволинейные и поверхностные интегралы

Модульная единица 13. Криволинейные интегралы

Модульная единица 14. Поверхностные интегралы

Модуль 8. Теория поля

Модульная единица 15. Скалярные поля

Модульная единица 16. Векторные поля

Модуль 9. Теория рядов

Модульная единица 17. Числовые ряды

Модульная единица 18. Функциональные ряды

Модульная единица 19. Ряды Фурье

Модуль 10. Теория функции комплексного переменного.

Модульная единица 20. Теория функций комплексного переменного.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные понятия и методы математического анализа и их прикладное значение;
- основные свойства типовых математических операций и формулы математического анализа, постановки типовых задач курса и необходимые для них исходные данные.

Уметь

- применять математические методы для решения практических задач
- исследовать математическими методами типовые объекты математического анализа;
- интерпретировать и анализировать полученные результаты, иллюстрировать средствами математического анализа;

Иметь навык (опыт деятельности)

- методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений
- методами дифференциального и интегрального исчисления и функционального анализа

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Задачи дисциплины:

- научить пользоваться терминологией и методами высшей математики в решении профессиональных задач;
- научить применять модельный подход в прикладных исследованиях;
- использовать полученные знания для освоения курсов профессионального цикла;
- познакомить с идеями и понятиями высшей математики, с основными подходами к моделированию биологических и биотехнических процессов;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, общим биотехническим закономерностям.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

Модуль 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка

Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод

Модуль 3. Нормальная система дифференциальных уравнений. Моделирование посредством дифференциальных уравнений

Нормальная система дифференциальных уравнений. Векторная запись нормальной системы. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Моделирование физических, химических и биологических процессов с привлечением теории дифференциальных уравнений. Модели роста популяций. Модели взаимодействия видов и др.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные понятия в области дифференциальных уравнений

-основные приемы решения различных типов обыкновенных дифференциальных уравнений

Уметь

-пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;

-уметь обосновать выбор модели исследуемого процесса;

-уметь анализировать и решать задачи на различные типы дифференциальных уравнений

Иметь навык (опыт деятельности)

-владения типовыми методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
- ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Механика.

Модульная единица 1. Механика поступательного и вращательного движения. Механика твердого тела и жидкостей.

Модульная единица 2. Законы сохранения. Работа, энергия.

Модульная единица 3. Механические колебания и волны.

Модуль 2. Термодинамика

Модульная единица 4. Основы МКТ.

Модульная единица 5. Термодинамика.

Модульная единица 6. Реальные газы и жидкости.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-современные методы, используемые в физике.

-фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

-математическое и физическое моделирование физиологических систем организма и технических элементов биотехнических систем.

Уметь

-правильно представлять научную картину мира на основе знаний основных положений, законов физики.

-применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Иметь навык (опыт деятельности)

-выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.

- практического применения законов физики, выполнения физических экспериментов, оценивания результатов.
- обработки результатов экспериментальных исследований.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1. Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: экзамен– 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой; ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Электричество.

Модульная единица 1. Электростатика. Электрическое взаимодействие. Потенциал. Конденсаторы

Модульная единица 2. Постоянный ток.

Модульная единица 3. Переменный ток.

Модуль 2. Магнетизм

Модульная единица 4. Закон магнитного взаимодействия (Закон Ампера). Вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля.

Модульная единица 5. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Модульная единица 6. Электромагнитные колебания и волны.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-современные методы, используемые в физике.

-фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

-математическое и физическое моделирование физиологических систем организма и технических элементов биотехнических систем.

Уметь

-правильно представлять научную картину мира на основе знаний основных положений, законов физики.

-применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Иметь навык (опыт деятельности)

-выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.

-практического применения законов физики, выполнения физических экспериментов, оценивания результатов.

-обработки результатов экспериментальных исследований.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1. Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « ОПТИКА И АТОМНАЯ ФИЗИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой; ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Оптика

Модульная единица 1. Геометрическая оптика.

Модульная единица 2. Интерференция и дифракция света

Модульная единица 3. Рассеяние и поглощение света. Дисперсия света. Поляризация света.

Модуль 2. Атомная физика.

Модульная единица 4. Тепловое излучение. Фотоэффект.

Модульная единица 5. Атом водорода.

Модульная единица 6. Элементы атомной и ядерной физики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные понятия и методы математического анализа и их прикладное значение;
- основные свойства типовых математических операций и формулы математического анализа, постановки типовых задач курса и необходимые для них исходные данные.

Уметь

- применять математические методы для решения практических задач
- исследовать математическими методами типовые объекты математического анализа;
- интерпретировать и анализировать полученные результаты, иллюстрировать средствами математического анализа;

Иметь навык (опыт деятельности)

- методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений
- методами дифференциального и интегрального исчисления и функционального анализа

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1. Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2. Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3. Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: приобретение студентами систематизированных знаний в области экологии для осуществления профессиональной проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний проблем экологии, основных экологических законов, определяющих существование и взаимодействие биологических систем разных уровней;
- приобретение студентами теоретических знаний для практического решения экологических проблем современности;
- приобретение студентами знаний для проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов экологической техники;
- приобретение студентами знаний для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- формирование у студентов умения использовать основные нормативные документы в области экологии для принятия управленческих решений;
- формирование у студентов способности осуществлять экологические мероприятия по предотвращению экологических нарушений, контролировать соблюдение экологической безопасности;
- формирование у студентов системного экологического мышления.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Экология как наука. Основы факториальной, популяционной экологии.

Сущность экологии как науки. Предмет, задачи и методы современной экологии. Краткая история развития экологии. Основные положения и понятия экологии. Методы исследования в экологии. Факторы среды. Общие закономерности их действия на организмы. Основные среды жизни и адаптация к ним организмов. Принципы экологической классификации организмов. Биотические связи. Понятие популяции в экологии. Структура популяций. Динамика популяций. Биоценоз как биологическая система.

Модуль 2. Биосфера и человек. Экологические факторы и здоровье человека. Понятие об оценке экологического риска. Экология атмосферы. Здоровье населения в связи с состоянием атмосферного воздуха. Охрана атмосферного воздуха как экологическая проблема. Экология гидросферы. Классификация водных объектов. Качество воды и здоровье населения. Экологические проблемы водоснабжения населенных мест. Экологические проблемы современных крупных городов, мегаполисов; влияние на здоровье населения; пути решения экологических проблем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные экологические законы, определяющие существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем)
- представление о функционировании многоуровневых систем в экологии
- принципы устойчивости и продуктивности живой природы и пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов
- экологические проблемы в современном мире и роль человека в создании, изменении, контроле и управлении проблемами в области окружающей среды
- связи между состоянием среды обитания и здоровьем человека
- теоретические основы для практического решения экологических проблем современности
- основные нормативные документы в области экологии

Уметь

- прогнозировать возможные реакции биосистем на антропогенные воздействия, находить причинно-следственную связь природных и антропогенных проблем
- оценивать риски воздействия на экосистемы и здоровье человека
- оценивать особенности состояния окружающей среды в современных городах
- ориентироваться в системе законодательных и нормативных документов, регламентирующих экологическую сферу деятельности

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыками организации контролирующей деятельности в области экологии
- основными приемами системного экологического мышления

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « ХИМИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у будущих бакалавриатов объективного и целостного естественно-научного мировоззрения; изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки; углубление, развитие и систематизация химических знаний, необходимых при решении практических вопросов.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общая химия

Модульная единица 1.1. Химическая идентификация веществ. Аналитическая химия. Классификация методов анализа. Идентификация катионов и анионов. Количественный анализ. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Комплексонометрическое титрование: комплексонометрия. Титранты, их стандартизация; индикаторы; примеры определения. Использование титриметрических методов в медицине и биологии.

Модульная единица 1.2. Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.

Модульная единица 1.3. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия.

Модульная единица 1.4. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции. Порядок реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергия активации; уравнение

Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментена.

Модульная единица 1.5. Квантово-механическая модель атома. Характеристики состояния электрона системой квантовых чисел. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Электронные типы элементов (s-, p-, d- и f-блоки). Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Биогеохимия. Теория В.И.Вернадского. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли. Развитие представлений о природе химической связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Строение комплексных соединений: центральный атом и лиганды, координационное число и дентатность, внешняя и внутренняя координационная сфера. Изомерия комплексных соединений. Пространственное строение комплексных соединений. Классы комплексных соединений.

Модульная единица 1.6. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Концентрация ионов в растворе, способы выражения концентрации. Активность электролитов. Термодинамика растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Изменение температуры фазовых переходов. Осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических системах.

Модульная единица 1.7. Протолитические равновесия и процессы. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Электронная теория (Льюиса) кислот и оснований. Константа автопротолиза воды. Расчёт pH протолитических систем. Буферные системы. Механизм буферного действия, буферная ёмкость. Понятие о кислотно-основном гомеостазе организма.

Модульная единица 1.8. Гетерогенные равновесия и процессы. Растворение малорастворимых электролитов в воде. Константа растворимости. Условия растворения и образования осадков.

Модуль 2. Физическая и коллоидная химия.

Модульная единица 2.1. Возникновение двойного электрического слоя, понятие об электродном потенциале. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов.

Модульная единица 2.2.1. Коррозия. Виды коррозии. Анодные и катодные процессы, протекающие в кислой среде и в нейтральной среде, содержащей растворимый кислород. Контактная коррозия. Способы защиты металлов от коррозии. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Электролиз с активным (растворимым) и инертным анодами. Законы электролиза. Применение электролиза.

Модульная единица 2.3. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз (аэрозоли, лиозоли, солизоли), по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой (необратимые и обратимые, лиофобные и лиофильные коллоиды), по подвижности дисперсной фазы (свободнодисперсные и связнодисперсные коллоидные системы). Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

Модульная единица 2.4. Природа электрических явлений в дисперсных системах. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула). Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов

на электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского).

Модульная единица 2.5. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Коагуляция и факторы, её вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди. Пептизация.

Модульная единица 2.6. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Синерезис.

Модуль 3. Биоорганическая химия.

Модульная единица 3.1. Биоорганическая химия, ее предмет, задачи. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гибридизация орбиталей атома углерода. Механизм образования σ - и π - связей. Пространственное строение органических молекул. Конфигурационные и конформационные изомеры. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Поляризация связей и электронные эффекты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители в неароматических и ароматических соединениях. Сопряжение и сопряженные системы. Виды сопряжения. Ароматичность, критерии ароматичности органических соединений. Модульная единица 3.2. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с природой атома в кислотном и основном центрах, электронными эффектами заместителей при этих центрах и сольватационными эффектами.

Модульная единица 3.3. Природные аминокислоты. Номенклатура. Stereoизомерия. Особенности строения аминокислот, образующих белки организма человека. Классификация с учетом химических признаков: по строению радикала, по кислотно-основным свойствам. Кисотно-основные свойства аминокислот, биполярная структура, изоэлектрическая точка. Химические свойства α -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образование иминов, реакции комплексообразования. Биологически важные реакции α -аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного), декарбоксилирования - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, β -аланин, γ -аминомасляная кислота). Белки и пептиды – важнейшие природные биополимеры. Первичная структура белка. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов. Вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Химические связи, участвующие в образовании структур белка. Биологическая роль структурной организации белковых молекул.

Модульная единица 3.4. Углеводы. Классификация углеводов (моно-, олиго-, полисахариды). Основные физические и химические признаки каждого класса. Моносахариды. Классификация. Stereoизомерия моносахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Цикло-оксо-таутомерия, фуранозы и пиранозы, α - и β -аномерия. Структурные формулы Фишера и Хеуорса. Конформация пиранозных форм моносахаридов. Строение наиболее важных представителей пентоз, гексоз, дезоксисахаров (2-дезоксирибоза), 2-аминосахаров (глюкозамин, маннозамин,

галактозамин). Химические свойства моносахаридов в реакциях *in vitro*, *in vivo*. Образование О- N- гликозидов, условия гидролиза. Реакция этерификации, образование фосфорных эфиров. Окисление альдоз (оновые, аровые, уроновые кислоты). Восстановление моносахаридов (ксилит, сорбит, маннит). Олигосахара. Классификация дисахаридов: редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза, трегалоза). Строение, химические свойства (гидролиз, окисление редуцирующих дисахаридов). Полисахариды. Классификация: гомо- и гетерополисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Первичная структура, типы химических связей, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза). Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин.

Модульная единица 3.5. Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды, нуклеозиды, азотистые основания нуклеиновых кислот. Классификация нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Лактим-лактаманная таутомерия. Нуклеозиды. Номенклатура. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот. Химический состав РНК и ДНК, типы химических связей. Условия частичного и полного гидролиза. Вторичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарные пары. Правило Чаргаффа.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-теоретические основы базовых химических дисциплин

-теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и математических задач

Уметь

-выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин, решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам

-применять знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач, готовить элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности

-анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам

-навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических и математических задач

-навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование знаний, необходимых для реализации прав и обязанности граждан РФ в области защиты от чрезвычайных ситуаций, профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры) и обучение основным способам защиты населения и приемам оказания первой помощи, пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.

Задачи дисциплины:

- введение студента в научное поле дисциплины Безопасности жизнедеятельности;
- формирование культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- формирование представления о характеристике региона с точки зрения опасности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обучение студента использованию полученных теоретических знаний в профессиональной практике;
- обучение студентов основным способам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций,
- обучение студентов принципов оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях,
- приобретение студентами навыков пользования индивидуальными средствами защиты;
- обучение студентов соблюдению правил поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- формирование мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности;
- обучение студента приемам и методам совершенствования собственной личностной и познавательной сферы, мотивировать к личностному и профессиональному росту.

Содержание дисциплины

Модуль 1 Организация защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций

Модуль 2 Организация и оказание первой медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения			
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.1. Знает: УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	- последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду; - методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.	-	-				
	УК-8.2. Умеет: УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;	-	- принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	-	-			+
	УК-8.3. Владеет: УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».	-	-	-	-			

Промежуточная аттестация: экзамен – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕ

Цель дисциплины: ознакомление студентов с основными понятиями информационных и информационно-коммуникационных технологий, получение практических навыков использования информационных технологий для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний и умений, связанных с информационными и информационно-коммуникационными технологиями;
- актуализация межпредметных знаний, способствующих пониманию особенностей представления и обработки информации;
- ознакомление с основными инструментальными средствами для решения типовых общенаучных задач в своей профессиональной деятельности;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта информационной деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Информационно-коммуникационные технологии и системы.

Информация. Виды информации. Количественные и качественные характеристики информации. Свойства информации. Информационный ресурс. Классификация информационных ресурсов.

Информационные процесс. Понятие и структура информационного процесса. Сбор и регистрация информации, передача информации, обработка информации, хранение и накопление информации.

Информационные технологии (ИТ). Эволюция информационных технологий. Задачи ИТ. Методы и средства ИТ. Инструментарий ИТ. Классификация ИТ. Современные и перспективные информационные технологии в предметной области.

Информационная система (ИС). Понятия и свойства информационных систем. Классификация ИС. Процессы в ИС. Состав и структура информационной системы.

Технические средства информационных технологий: понятие электронно-вычислительной машины (ЭВМ), поколения ЭВМ. Архитектура и виды ЭВМ. Персональный компьютер. Назначение и характеристики основных компонентов персонального компьютера. Периферийные устройства компьютера.

Программные средства информационных технологий: Программное обеспечение (ПО) Классификация ПО. Системное ПО: понятие, назначения. Операционные системы, их задачи и функции. Файловая система. Работа с файлами и каталогами в операционной системе. Сервисное ПО: задачи и функции. Прикладное ПО: понятие, назначения, классификация. Программные средства обработки текстовой и числовой информации: виды, назначение и возможности. Базы данных и СУБД. Концепция базы данных. Модели данных, реляционные базы данных, проектирование базы данных СУБД, основные понятия и объекты СУБД Access.

Maple - система компьютерной математики. Назначение системы. Архитектура системы. Интерфейс. Символьные и численные вычисления. Графическая визуализация результатов вычислений. Пакеты Student и Linalg программы Maple.

Вычислительные сети. Классификация вычислительных сетей. Локальная вычислительная сеть (ЛВС). Топологии ЛВС. Модель построения информационных сетей OSI. Понятие о сетевом протоколе. Аппаратное обеспечение локальных сетей, сетевые адаптеры, концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, логическая структуризация сети. Глобальная информационная сеть Internet . Принципы построения. Стек протоколов TCP/IP. Адресация в Internet. IP-адреса. Система доменных имен (DNS). Система универсальных идентификаторов/ресурсов (URI/URL). Технология WWW. Схема HTTP. Язык гипертекстовой разметки HTML. Информационные службы и сервисы Интернет. Электронная почта. Служба Telnet. Система архивов FTP. Система Usenet. Браузеры Интернета. Поиск информации в сети Интернет (поисковые сервера и каталоги).

Интеграция информационных технологий: распределенные системы обработки данных; технологии "клиент-сервер"; информационные хранилища; системы электронного документооборота; геоинформационные системы; корпоративные информационные системы.

Информационная безопасность. Основные понятия информационной безопасности. Конфиденциальность, целостность и доступность информации. Угрозы и риски информационной безопасности. Методы и средства обеспечения информационной безопасности. Криптографическая защита информации: шифрование, сертификат, электронная цифровая подпись.. Идентификация, аутентификация, авторизация, аудит. Межсетевые экраны Виртуальные частные сети. Системы обнаружения вторжений.

Представление о вирусах и их действиях. Классификация вирусов. Признаки проявления вируса. Общие и специальные методы защиты от вирусов. Антивирусные ПО, принцип действия.

Интеллектуальные системы и технологии. Интеллектуальные информационные системы (ИИС). Понятие и классификация ИИС. Инструментальные средства разработки ИИС. Данные, знания и представления знаний в ИИС. Модели представления знаний. Базы знаний. Архитектура ИИС.

Понятие интеллектуального анализа данных. Задачи интеллектуального анализа данных. Методы интеллектуального анализа данных. Основные этапы интеллектуального анализа. Инструментальные средства анализа данных. Применение интеллектуальных систем и технологий в профессиональной деятельности. Экспертные системы. Нейронные сети.

Модуль 2. Основы алгоритмизации и программирования

Основы алгоритмизации. Основные понятия алгоритмизации. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы описания алгоритмов. Основные конструкции алгоритмического языка: линейный, ветвление, цикл. Схема решения задач на ЭВМ: постановка задачи, создание модели, алгоритм, кодирование алгоритма, анализ результатов.

Общие понятия программирования. Понятие программирования, виды программирования, языки программирования. Классификация языков программирования. Эволюция языков программирования. Понятие системы программирования, основные функции системы программирования.

Основные элементы языка PASCAL: Алфавит. Идентификаторы. Переменные и константы. Операции и выражения. Операция условия, присваивания. Преобразование типов. Порядок выполнения операций. Структура программы на языке PASCAL.

Операторы языка программирования PASCAL: Виды операторов языка Паскаль: простые, сложные (структурные), составные. Элементарный ввод и вывод на Паскале.

Операторы присваивания, условного и безусловного переходов. Оператор выбора. Операторы цикла. Цикл с постусловием, цикл с предусловием, цикл с параметром. Структуры данных. Виды структурных данных языка Паскаль: массивы, множества, записи, строки. Ввод, обработка, хранение и вывод данных разного типа. Массивы. Одномерные и многомерные массивы, их описание, сортировка, обработка. Символьный и строковый типы. Объявление типов. Операции со строками. Записи: понятие, описание, операции над записями. Файлы. Типы файлов. Запись и чтение из файла. Стандартные процедуры и функции для файлов разного типа. Структурное и модульное программирование. Общие сведения о подпрограммах. Понятие подпрограмм, подпрограммы - процедуры, подпрограммы – функции. Описание процедур и функций. Виды параметров в подпрограммах. Основы структурного программирования. Методы структурного программирования. Понятие модуля. Структура модуля. Компиляция и компоновка программы. Библиотеки подпрограмм: понятие и виды. Схемы вызова библиотек. Разработка приложений как многомодульного проекта. Проектирование и разработка программного обеспечения. Общие принципы разработки программного обеспечения. Программный продукт и его характеристики. Технологии, модели и процессы создания ПО. Жизненный цикл ПО.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные компьютерные и информационные технологии сбора, хранения, обработки и представления экспериментальных данных.
- основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий.
- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.
- базовые методы информационных технологий, основные приёмы работы с компьютером, основные требования информационной безопасности.

Уметь

- применять методы обработки и представления экспериментальных данных с использованием современных компьютерных технологий.
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий
- использовать методики обработки информации с применением современных информационных технологий и технических средств.
- работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения в области профессиональной деятельности.

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыками использования современных информационных технологий и компьютерных средств для обработки и представления экспериментальных данных.
- методами работы с информацией и представление ее в требуемом формате с использованием различных технологий
- базовыми методами анализа современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.
- методами информационных технологий, навыками работы с компьютером.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование универсальных и профессиональных компетенций, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, эскизов деталей, составления чертежно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования.

Задачи дисциплины:

- способствовать развитию пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способности к анализу и синтезу геометрических форм.
- способствовать развитию навыков решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования и конструирования.
- ознакомить с различными способами построения и чтения чертежей, геометрического моделирования, а также со стандартами графического оформления конструкторской и технической документации объектов биотехнического назначения.
- формировать систему знаний, умений и навыков, необходимых в процессе выполнения инженерной документации посредством систем автоматизированного проектирования.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Начертательная геометрия. Предмет начертательной геометрии. Проецирование. Виды проецирования: центральное и параллельное проецирование. Метод прямоугольных проекций (метод Монжа). Точка. Положение точки в пространстве. Основные правила ортогонального проецирования точки.

Прямая. Положение прямой в пространстве. Прямые уровня. Проецирующие прямые. Взаимное положение точки и прямой. След прямой. Взаимное положение прямых. Конкурирующие точки. Преобразование чертежа прямой. Проекция плоских углов. Теорема о проекции прямого угла.

Плоскость. Задание плоскости на чертеже. Виды плоскостей. След плоскости. Принадлежность точки и прямой плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости, взаимное положение плоскостей. Преобразование чертежа плоскости.

Поверхности. Классификация и способы задания поверхностей. Линейчатые поверхности. Многогранники. Сечение многогранника плоскостью. Криволинейные поверхности. Принадлежность точки поверхности. Поверхности вращения. Особые линии на поверхностях вращения: параллели, меридианы, экватор. Пересечение поверхности плоскостью. Винтовые поверхности. Пересечение прямой линии с поверхностью. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных проецирующих плоскостей. Пересечение соосных поверхностей. Метод вспомогательных секущих сфер.

Общие понятия, принцип получения аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая) и фронтальная диметрическая. Аксонометрические оси.

Модуль 2. Инженерная графика. Конструкторская документация. Общие сведения о конструкторской документации и ее оформлении. Стандарты ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Общие правила оформления чертежей.

Изображения на чертежах. Виды: основные, дополнительные, местные, принципы получения, расположения и обозначения. Разрезы: горизонтальный, вертикальные и наклонный. Сложные разрезы. Расположение разрезов. Местные разрезы. Обозначения разрезов. Сечения. Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений. Обозначения сечений. Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов. Условности и упрощения, применяемые при выполнении изображений.

Нанесение размеров на чертежах. Основные положения ГОСТ 2.307-68. Параметры формы и положения. Размерные базы: конструкторская и технологическая. Связь простановки размеров с технологией изготовления детали.

Неразъемные соединения: соединения сварные, паянные, клеевые. Условные обозначения неразъемных соединений. Разъемные соединения. Виды резьб и их обозначение. ГОСТ 2.311-81 - Изображение и обозначение резьбы на чертежах. Резьбовые соединения, их условные обозначения и изображения: болты, гайки, винты, шпильки, шайбы и т.д. Упрощение и условные изображения резьбовых соединений.

Чертежи деталей: основные требования к чертежам деталей. Эскиз. Этапы выполнения эскиза детали. Рабочий чертеж детали. Чертежи сборочных единиц: чертеж общего вида, сборочный чертеж. Оформление сборочных чертежей. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Спецификация. Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Деталирование.

Модуль 3. Компьютерная графика. Понятия компьютерной графики и графической системы. Виды компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Фрактальная графика. Основные понятия трехмерной графики. Технические средства компьютерной графики. Обзор графических систем.

История возникновения и развития средств автоматизации чертежно-графических работ. Автоматизированная разработка конструкторской и технологической документации. Современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей. Графическая среда AutoCAD. Графические примитивы. Оформление и редактирование двумерных чертежей. Параметризация.

Трехмерное моделирование. Основные принципы и методы конструирования трехмерных геометрических объектов. Системы координат. Визуальные стили и навигация в трехмерном пространстве. Основные типы трехмерных объектов: каркас, поверхность, твердотельный объект. Способы построения трехмерных моделей объектов.

Визуализация. Основные подходы к созданию реалистичных пространственных моделей. Материалы и текстуры. Освещение и тонирование объектов. Современные тенденции в создании реалистичных моделей.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основы начертательной геометрии и инженерной графики;
- теоретические основы и правила оформления конструкторской документации;
- современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей.

Уметь

- применять современные программные средства для выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыками выполнения и редактирования чертежей с использованием возможностей современных программных средств.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: освоение методов анализа и расчета электрических цепей.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов работы основных элементов электрических цепей постоянного и переменного тока;
- изучение принципов работы основных полупроводниковых приборов и базовых схем электроники, созданных на их основе.

Содержание дисциплины

Модульная единица 1. Введение в предмет.

Основные понятия электротехники. Компоненты электронных схем. Измерительные приборы, класс точности. Единицы измерения. Относительная и абсолютная погрешность измерения.

Модульная единица 2. Цепи постоянного тока.

Закон Ома. Правила Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Эквивалентные схемы. Расчеты токов и напряжений.

Модульная единица 3. Цепи переменного тока.

Сопrotивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм. Импеданс. Соединение трехфазных цепей звездой и треугольником. Трансформаторы. Режимы холостого хода и короткого замыкания.

Модуль 2. Электроника

Модульная единица 4. Полупроводниковые диоды.

Принцип работы полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов. Вольтамперная характеристика диодов. Основные схемотехнические решения с использованием свойств диода: выпрямление, детектирование, ограничение сигналов.

Модульная единица 5. Биполярные и полевые транзисторы.

Устройство, схематическое обозначение. Входные и выходные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Основные схемы включения. Одиночный усилительный каскад с общим эмиттером.

Модульная единица 6. Операционные усилители.

Основные сведения об операционных усилителях. Параметры ОУ. Схемотехника операционных усилителей: токовое зеркало, составной транзистор, дифференциальный усилитель. Неинвертирующий и инвертирующий операционные усилители, коэффициенты усиления неинвертирующего и инвертирующего ОУ.

Модульная единица 7. Генераторы электрических сигналов.

Электрические фильтры. RC-генератор синусоидальных сигналов. Генератор сигналов прямоугольной формы (мультивибратор).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные элементы электрических цепей и полупроводниковой электроники – резистор, конденсатор, катушка индуктивности, полупроводниковый диод, биполярный транзистор, полевой транзистор и т.д.;

Уметь

-пользоваться лабораторным оборудованием, работать с электронными измерительными приборами;

-анализировать электрические цепи;

Иметь навык (опыт деятельности)

-составления электрических цепей по схеме

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение студентами принципов метрологического обеспечения современной науки и техники и основных понятий стандартизации.

Задачи дисциплины:

- обучение студентов современным средствам и методам технических измерений.
- курс «метрология, стандартизация и технические измерения» обеспечивает профессиональную подготовку бакалавров на Медико-биологическом факультете.
- овладение обучающимися знаниями, умениями и практическими навыками по организации и проведению профилактической и лечебной деятельности, направленной на помощь больным социально-значимыми и особо опасными инфекциями.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Метрология и стандартизация

Модульная единица 1.1. Введение. Предмет метрологии и стандартизации. Цели и задачи метрологии; ее место в программе подготовки специалистов (бакалавров) по биотехническим системам и технологиям.

Модульная единица 1.2. Основные понятия и определения современной метрологии.

Модульная единица 1.3. Погрешности измерений. Определение погрешности. Классификация погрешностей. Принципы оценивания погрешностей.

Модульная единица 1.4. Обработка результатов измерений. Прямые многократные измерения: равноточные измерения, идентификация формы распределения результатов измерений. Однократные измерения. Косвенные измерения.

Модульная единица 1.5. Цели и задачи стандартизации.

Модуль 2. Средства измерений.

Модульная единица 2.1. Классификация средств измерений. Государственная система приборов.

Модульная единица 2.2. Меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, информационно – измерительные системы.

Модульная единица 2.3. Методы измерений физических величин. Подготовка измерительного эксперимента.

Модульная единица 2.4. Измерение электрических, магнитных и не электрических величин.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации.

Уметь

-грамотно выполнять простой метрологический эксперимент, выбирать способы и средства измерений

Иметь навык (опыт деятельности)

-методами обработки и оценки погрешности результатов измерений

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: освоение у студентов основных принципов теории и методов автоматизированного и автоматического управления, применяемых при создании биотехнических систем разного назначения и автоматизированных систем управления здравоохранением.

Задачи дисциплины:

- приобрести навыки проведения исследования динамических моделей биологических систем управления.
- овладение студентами техникой расчетов основных видов автоматических устройств и систем биомедицинского назначения.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основные понятия. Математический аппарат теории управления

Модульная единица 1.1 Введение. Типы систем управления.

Модульная единица 1.2 Математические модели.

Модульная единица 1.3. Модели линейных объектов.

Модуль 2. Синтез систем управления

Модульная единица 2.1. Структурные схемы.

Модульная единица 2.2 Анализ систем управления.

Модульная единица 2.3 Синтез регуляторов.

Модульная единица 2.4. Принципы управления биологическими системами.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-этапы проведения научного исследования

-особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами

-подходы к построению математических моделей биотехнических систем

-методы анализа и синтеза биотехнических систем

Уметь

-производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы

-планировать порядок проведения экспериментальных исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

-проведение медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике

-проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: экзамен – 5 семестр.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования сложных систем различного типа, методологических принципов их анализа и синтеза, которые позволяют привить студентам навыки "системного мышления" как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по изучению, диагностике и лечению живых объектов, а также по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской техники.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков использования основных этапов системного анализа и освоение принципов формирования системных моделей биологических и технических объектов, а также принципов разработки методик системного анализа конкретных объектов.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Методология системного анализа. Системные аспекты управления.

Модуль 2. Использование системного анализа при исследовании реальных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- принципы построения инновационных биотехнических систем и технологий;
- этапы проведения научного исследования;
- особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами;
- подходы к построению математических моделей биотехнических систем;
- методы анализа и синтеза биотехнических систем;
- особенности представления результатов научных исследований.

Уметь

- анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации
- производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы;
- планировать порядок проведения экспериментальных исследований;
- подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей.

Иметь навык (опыт деятельности)

- анализ научно- технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий;

- проведение медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах
- оценка эффективности применения биотехнических систем и технологий;
- подготовка и анализ экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику
- защита объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации;
- разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов

биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий
-------------	---	--

	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВЫХ СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: заложить теоретическую базу знаний у студентов о строении и функционировании организма в целом, отдельных органов и функциональных систем, а также методах получения биофизических данных, основываясь на современных физических и математических подходах к описанию биологических процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение биофизических особенностей организма и отдельных функциональных систем;
- изучение современных физических и математических подходов к описанию биологических процессов;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, методами получения биофизических данных.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Термодинамика и кинетика биологических процессов. Термодинамические системы. Классификация термодинамических систем. Стационарные состояния биологических систем. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Изменение энтропии в открытых системах. Теорема Пригожина. Кинетика биопроцессов и биохимических реакций. Регулирование скорости реакции в организме. Особенности механизмов ферментативных реакций. Механизмы теплообразования и регуляции температуры в живых организмах.

Модуль 2. Молекулярные основы биофизики:

2.1. Структура и пространственная организация биополимеров.

Пространственная конфигурация биополимеров. Объемные взаимодействия и переходы глобула-клубок в полимерах макромолекул. Типы взаимодействия в макромолекулах. Водородная связь. Внутренне вращение и Факторы стабилизации макромолекул.

2.2. Биофизика белка. Структурные и энергетические факторы определяющие динамическую подвижность белков. Пространственная организация белка. Динамика фазовых переходов в белках. Роль конформационной подвижности в функционировании ферментов и транспортных белков.

2.3. Биофизика нуклеиновых кислот (НК). Структура и особенности пространственной организации НК. Конформационные свойства НК. Физический смысл генетического кода.

Модуль 3. Биофизика клеточных процессов:

3.1. Структура и функционирование биологических мембран. Строение клетки и функции клеточных структур. Методы исследования. Состав и структура биомембран. Модельные мембранные системы. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Подвижность мембранных белков.

3.2. Биофизика процессов транспорта веществ через мембраны и биоэлектрогенез. Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Транспорт через мембраны с участием переносчиков. Транспорт электролитов. Движущие силы переноса ионов при пассивном транспорте. Активный транспорт. Участие АТФаз в активном транспорте веществ через мембраны. Ионные каналы. Ионная селективность мембран.

Модуль 4. Биоэлектрические явления:

4.1. Электропроводность клеток и тканей. Электропроводность клеток и тканей для постоянного и переменного токов. Зависимость диэлектрических потерь от частоты. Особенности структуры живых клеток и тканей, лежащие в основе их электрических свойств. Суммарное сопротивление живых клеток и тканей.

4.2. Биоэлектрические потенциалы. Возникновение биопотенциалов. Мембранный потенциал. Электрическая модель мембраны. Потенциал покоя, его происхождение. Потенциал действия. Роль ионов Na^+ и K^+ в генерации потенциала действия в нервных и мышечных волокнах. Кинетика изменения потоков ионов при возбуждении. Возбудимость. Законы раздражения.

4.3. Нервный импульс. Распространение нервного импульса. Проведение нервного импульса. Математические модели процесса распространения нервного импульса. Физико-химические процессы в нервных волокнах при проведении импульса. Синаптическая передача.

4.4. Электрокинетические явления. Классификация. Поверхностный заряд мембранных систем. Происхождение электрокинетического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Физико-химические механизмы поляризационных явлений. Методы электрофореза и их применение.

Модуль 5. Биофизика сенсорных систем. Сенсорная рецепция. Структура и функции рецепторных систем. Кодирование информации в рецепторах. Механизм зрительного восприятия. Структура зрительных рецепторов. Слуховой анализатор. Механизм восприятия звуковых колебаний. Общие закономерности механо-, термо-, и проприорецепции. Хеморецепция. Рецепция запаха и вкуса.

Модуль 6. Биофизика мышечных сокращений. Основные типы сократительных и подвижных систем. Структура мышц и мышечных волокон. Молекулярные механизмы подвижности белковых компонентов сократительного аппарата мышцы. Термодинамические энергетические и мощностные характеристики сократительных систем. Нервно-мышечная передача.

Модуль 7. Биофизика кровообращения. Анализ работы сердца. Гемодинамика. Движение крови по сосудам. Зависимость скорости кровотока от давления в сосудистом русле. Электрические методы измерения скорости кровотока.

Модуль 8. Биофизика дыхания. Биомеханика вдоха и выдоха. Растяжимость легких. Сопротивление дыханию. Работа дыхания. Процессы газообмена в органах и тканях. Влияние давления среды на дыхательную деятельность. Системы обеспечения дыхания в критических условиях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- аспекты структурной организации и физические принципы функционирования биосистем;
- отличия и взаимоотношение между биологическими и физическими аспектами жизнедеятельности;
- термодинамические основы жизнедеятельности.

Уметь

- применять физические методы исследования к изучению биологических систем;
- обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата;
- ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию.

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыками работы со специальной литературой;
- методами проведения биофизических исследований с учетом особенностей объекта исследования;
- методами анализа и обработки экспериментальных данных.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований, а также методических схем и принципов их выполнения, включая изучение методов диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них. Из всех известных методов упор делается на методы, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков выбора технических средств для реализации выбранного врачом метода диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала;
- приобретение навыков выбора технических средств при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований;
- приобретение навыков выбора технических средств и их параметров при реализации выбранного метода лечебно-терапевтических воздействий; умение рассчитывать медико-биологические показатели и решать вопросы по представлению исследовательской и иной информации пользователю.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Цели и задачи дисциплины, ее место в программе подготовки специалистов по биомедицинской технике.

Модульная единица 1.1 Общие вопросы организации медико-биологических исследований. Измерения в медико-биологической практике.

Модульная единица 1.2 Исследование механических проявлений жизнедеятельности

Модульная единица 1.3. Исследование электрических свойств органов и биотканей.

Модульная единица 1.4. Исследование биоэлектрических потенциалов

Модульная единица 1.5. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом.

Модульная единица 1.6. Фотометрические методы исследования.

Модульная единица 1.7. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

Модульная единица 1.8. Методы биологической интроскопии.

Модульная единица 1.9. Индикаторные методы измерения параметров кровообращения.

Модуль 2. Диагностика функционального состояния организма и функциональные пробы

Модульная единица 2.1. Функциональные методы исследования.

Модульная единица 2.2 Физико-механические методы исследования и пробоподготовки.

Модульная единица 2.3 Физико-химические методы исследования и пробоподготовки.

Модульная единица 2.4. Атомно-физические методы исследования.

Модульная единица 2.5. Физические способы воздействия на организм.

Модульная единица 2.6. Механические воздействия на организм.

Модульная единица 2.7. Электромагнитные воздействия на организм.

Модульная единица 2.8. Воздействия на организм оптическим излучением

Модульная единица 2.9. Информационные способы управления состоянием организма

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-правила работы с электронной научно-технической информацией;

-методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента;

-особенности представления результатов научных исследований

Уметь

-использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности;

-выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей;

-подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

-сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий

-обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

-оценка эффективности применения биотехнических систем и технологий

-подготовка и анализ экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику

-защита объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации

-разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также

требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « КОНСТРУКЦИОННЫЕ И БИОМАТЕРИАЛЫ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение проблем создания биомеханических элементов и использования заменителей различных биологических тканей и биосистем.

Задачи дисциплины:

- овладение навыками диагностики и выбора материалов медицинского назначения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их биомедицинского применения;
- умение пользоваться специальной терминологией в предметной области.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Понятие о живых и неживых материалах.

Модульная единица 1.1. Имплантаты и протезы в качестве запасных частей.

Модульная единица 1.2 Эффект памяти формы и сверхэластичность.

Модульная единица 1.3. Керамика.

Модульная единица 1.4. Полимеры.

Модульная единица 1.5. Полимерные композиты.

Модульная единица 1.6. Инертные керамические композиты.

Модульная единица 1.7. Рассасывающиеся полимерные матрицы.

Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма.

Модульная единица 2.1. Клетки и ткани.

Модульная единица 2.2 Воспаление и заживление ран. Взаимодействие имплантата и ткани.

Модульная единица 2.3 Система скелета.

Модульная единица 2.4. Строение и биомеханика кости.

Модульная единица 2.5. Структура сухожилий и связок.

Модульная единица 2.6. Ремонт скелетных тканей.

Модуль 3. Основные вопросы имплантации

Модульная единица 2.1. Искусственные органы.

Модульная единица 2.2. Процессы перемещения масс в искусственных органах.

Модульная единица 2.3. Сердечно-сосудистая система. Поток крови в искусственных устройствах.

Модульная единица 2.4. Протезы сосудов и сердца.

Модульная единица 2.5. Введение в инжиниринг тканей. Источники клеток. Модульная единица 2.6. Перепрограммирование клеток. Каркасы для инжиниринга тканей.

Модульная единица 2.7. Общественные, регуляторные и этические проблемы биоматериалов и медицинских устройств.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные типы биоматериалов;
- особенности физико-химических свойств биоматериалов

Уметь

- сопоставлять данные о составе материала с критериями их медицинского применения;
- классифицировать материалы по совокупности их физико-химических свойств

Иметь навык (опыт деятельности)

- применения методов диагностики и выбора материалов медицинского назначения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их биомедицинского применения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями

заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать специальные знания, умения, навыки расчета и проектирования в сфере современных высокоэффективных биотехнических систем; научить эффективно работать индивидуально и в команде, проявлять умения и навыки, необходимые для профессионального, личностного развития; подготовить студентов к дальнейшему освоению новых профессиональных знаний и умений, самообучению, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики и меры безопасности при работе с ними.
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Операционные усилители (ОУ) и их свойства.

Модульная единица 1.1. Введение. Понятие об операционном усилителе

Модульная единица 1.2. Линейные функциональные преобразователи

Модульная единица 1.3. Нелинейные функциональные преобразователи

Модульная единица 1.4. Перемножители аналоговых сигналов

Модульная единица 1.5. Компараторы

Модуль 2. Построение устройств на основе ОУ.

Модульная единица 2.1. Генераторы электрических сигналов

Модульная единица 2.2. Источники стабильного напряжения и тока на ОУ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные типы операционных усилителей, их характеристики и параметры

базовые элементы аналоговых устройств на ОУ

методы расчета электронных цепей с использованием операционных усилителей

физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе

принципов действия устройств аналоговой электронной техники

особенности представления результатов научных исследований

Уметь

проводить анализ и расчет линейных схем с использованием операционных усилителей, а также анализ и расчет цепей с нелинейными элементами

подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

анализа статических и переходных режимов схем с операционными усилителями
расчета (проектирования) базовых электронных схем аналоговых функциональных преобразователей

практической работы с современными аппаратными средствами исследования биотехнических систем

экспериментального исследования характеристик аналоговых электронных устройств
оценка эффективности применения биотехнических систем и технологий

подготовки и анализа экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику

защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического

задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель практики: изучить существующие математические методы и алгоритмы анализа экспериментальной информации различной физической природы, сформировать навыки применения их в системах автоматизации медико-биологических исследований.

Задачи практики:

- приобретение практических навыков автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных;
- изучение современных способов представления экспериментальной информации;
- рассмотрение основных математических моделей, лежащих в основе различных способов обработки и анализа информации;
- овладение студентами методами и алгоритмами оценки информативности параметров, описывающих изучаемые процессы, явления и объекты.

Содержание практики

Модуль 1. Введение. Обработка сигналов.

Модульная единица 1.1 Введение. Краткая справка о развитии методов и средств автоматизации обработки биомедицинских сигналов и данных.

Модульная единица 1.2 Задачи автоматизации биомедицинских исследований. Обобщенная структура обработки, способы описания сигналов и данных.

Модульная единица 1.3. Дискретное представление и фильтрация биосигналов в медико-биологических исследованиях.

Модульная единица 1.4. Спектральный анализ в биомедицинских исследованиях.

Модульная единица 1.5. Корреляционный анализ в биомедицинских исследованиях.

Модуль 2. Методы представления и обработки физиологических данных.

Модульная единица 2.1. Методы сокращения избыточности физиологических данных.

Модульная единица 2.2. Построение графических зависимостей по экспериментальным данным.

Модульная единица 2.3. Обработка и анализ многомерных наблюдений.

Модульная единица 2.4. Примеры систем автоматизации обработки биомедицинской информации.

Модуль 3. Методы распознавания образов. Заключение.

Модульная единица 3.1 Основы статистической теории распознавания образов.

Модульная единица 3.2 Методы построения линейных разделяющих функций на основе снижения размерности пространства признаков.

Модульная единица 3.3. Основы кластерного анализа.

Модульная единица 3.4. Основные тенденции дальнейшего развития систем автоматизации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-методы и алгоритмы оценки информативности параметров, описывающих изучаемые процессы, явления и объекты;

Уметь

-формировать совокупности алфавитов, описывающих изучаемые явления;

Иметь навык (опыт деятельности)

- оценки информативности параметров, описывающих изучаемые процессы, явления и объекты

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о свойствах, теории анализа и синтеза биотехнических систем, строить и оптимизировать модели функциональных процессов в таких системах, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики и меры безопасности при работе с ними.
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Классификация биотехнических систем (БТС) медицинского назначения. Системы диагностики.

Модульная единица 1.1 Краткий обзор истории, современного состояния и перспектив развития круга проблем биомедицинской инженерии.

Модульная единица 1.2 Технические средства в системе здравоохранения

Модульная единица 1.3. Принципы и виды классификации БТС, Основные структурные схемы БТС, их характеристика, области применения.

Модульная единица 1.4. Организация диагностических исследований, общие принципы построения диагностических аппаратов и систем

Модульная единица 1.5. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма

Модульная единица 1.6. Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма

Модуль 2. Лабораторное и физиотерапевтическое оборудование, хирургические и реабилитационные БТС

Модульная единица 2.1. БТС для лабораторного анализа.

Модульная единица 2.2 БТС для физиотерапии.

Модульная единица 2.3 БТС в интраскопии.

Модульная единица 2.4. БТС в хирургии

Модульная единица 2.5. БТС в реабилитации и восстановлении утраченных функций организма.

Модульная единица 2.6. Перспективы дальнейшего исследования БТС

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

теоретические основы технологии приборостроения

основы технологии машиностроения

методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

технологическая подготовка производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обоснования технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы разработки конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.2 Знает методы составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.1.3 Знает технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.4 Знает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.1.5 Знает методы разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2 Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.3 Умеет составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.2.4 Умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.5 Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.2.6 Умеет осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.2.7 Умеет вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.2.8 Умеет согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3 Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыками разработки, анализа и согласования с технологами конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.2 Владеет навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.3.3 Владеет навыками расчёта норм выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.3.4 Владеет опытом предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.3.5 Владеет навыками разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.6 Владеет навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.7 Умеет навыком внесения предложений о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3.8 Умеет навыками согласования сроков разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		A
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.				

Промежуточная аттестация: экзамен – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изложение вопросов построения расчетных схем и математических моделей реальных конструкций, анализа прочности и жесткости изделий электронной техники при различных внешних воздействиях.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений об общих методах проектирования на примере механических систем;
- получение сведений о различных разделах механики;
- формирование представлений об основных гипотезах и моделях механики и границах их применения;
- приобретение первичных навыков практического проектирования и конструирования и обеспечение надежности объекта проектирования.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Расчетные схемы элементов конструкций.

Модульная единица 1.1 Статические расчетные схемы.

Модуль 2. Теория напряжений и деформаций.

Модульная единица 2.1. Теория напряжений.

Модульная единица 2.2 Теория деформаций.

Модульная единица 2.3 Расчеты на прочность.

Модульная единица 2.4. Теория перемещений.

Модульная единица 2.5. Элементы теории оболочек.

Модульная единица 2.6. Температурные напряжения в элементах конструкций.

Модульная единица 2.7. Динамические напряжения и деформации элементов конструкций.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основы расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций

Уметь

пользоваться терминологией, характерной для различных разделов прикладной механики

Иметь навык (опыт деятельности)

Иметь навык получения, обработки и анализировано экспериментальных данных

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области	Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области

	разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: познакомить студентов с историей культурологической мысли на основе овладения категориальным аппаратом и методологией культурологии; сформировать представление о специфике и закономерностях развития мировой культуры, раскрыть сущность основных проблем современной культурологии, помочь научиться самостоятельно анализировать процессы, происходящие в культуре; сформировать у студентов представление о культуре как наивысшей человеческой ценности

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов систему знаний о культуре;
- сформировать представления о видах и типах культур;
- сформировать потребность в сохранении культурно-исторического наследия своего народа во всех его формах, стремление его приумножать и передавать будущим поколениям;
- определить место культурологии в системе современных гуманитарных наук;
- проследить становление и развитие понятий "культуры" и "цивилизации";
- рассмотреть взгляды на место культуры в социуме, представления о социокультурной динамике, типологии и классификации культур, внутри- и межкультурных коммуникациях;
- рассмотреть историко-культурный материал исходя из принципов цивилизационного подхода, выделить доминирующие в той или иной культуре ценности, значения и смыслы, составляющие её историко-культурное своеобразие.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Культура и культурология. Развитие культуры: от зарождения до эпохи Возрождения

Модульная единица 1.1 Культура и культурология, Структуры и функции культуры. Культура первобытного общества

Модульная единица 1.2. Культура древнейших цивилизаций. Античная культура

Модульная единица 1.3. Западноевропейская средневековая культура. Древнерусская культура

Модульная единица 1.4 Культура Итальянского и Северного Возрождения

Модуль 2. Культура Нового и Новейшего времени

Модульная единица 2.1 Европейская культура Нового времени.

Модульная единица 2.2 Русская культура XVIII века.

Модульная единица 2.3 Золотой век русской культуры.

Модульная единица 2.4 Европейская культура кон. XIX – нач. XX

Модульная единица 2.5 «Серебряный век» русской культуры.

Модульная единица 2.6 Культура советского периода.

Модульная единица 2.7 Проблемы современной культуры

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- базовые понятия культурологии;
- основные подходы к определению понятия «культура»;
- освоить необходимый минимум теоретических знаний об исторических типах культур;
- основные культурно-исторические центры и цивилизации, особенности их функционирования
- ключевые теории и проблемы науки о культуре;
- сущность крупнейших культурологических теорий;
- персоналии и ведущих мыслителей

Уметь

охарактеризовать:

- культуры прошлого и современности с позиций многомерности;
- культурные процессы в их конкретно-историческом своеобразии;
- культуру личности и межличностных отношений в условиях многообразия интересов и культурного плюрализма

анализировать:

- роль культуры в жизни общества в культуре, проблемы межкультурной коммуникации;
- особенности современных культурных изменений в России и зарубежных странах

Иметь навык (опыт деятельности)

- культурной толерантности, способности к адекватному восприятию различных национальных культур;
- понимания преобразующих функций культуры, способствовать гармоничному сочетанию специальных и гуманитарных знаний человека;
- навыками межкультурной коммуникации и диалога
- культурной толерантности, способности к адекватному восприятию различных

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов экономического мышления как важнейшей составляющей общей профессиональной подготовки, а также овладении принципами принятия управленческих решений в условиях неопределенности внешней среды.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний в области функционирования рыночной экономики;
- обучение студентов методам расчета важнейших экономических показателей, позволяющих проводить оценку эффективности современных медико-организационных и социально-экономических технологий при оказании медицинских услуг пациентам;
- ознакомление студентов с принципами организации и работы лечебно-профилактических учреждений различного типа собственности и организационных структур;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

Содержание дисциплины:

Модульная единица 1.1 Экономическая теория: предмет, функции и методы.

Модульная единица 1.2 Формы и отношения собственности.

Модульная единица 1.3. Товарное производство: причины возникновения, характеристика.

Модульная единица 1.4. Законы рыночной экономики: спрос, предложение, ценообразование.

Модульная единица 1.5. Конкуренция: типы, виды, методы и формы.

Модульная единица 1.6. Производитель и потребитель в рыночной экономике.

Модуль 2. Макроэкономика

Модульная единица 2.1. Закономерности функционирования национальной экономики.

Модульная единица 2.2 Цикличность экономического развития.

Модульная единица 2.3 Экономическая политика.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- ключевые категории рыночной экономики и механизмы ее функционирования;
- рыночные механизмы хозяйствования,
- роль цен в экономике;
- основные организационные формы деятельности предприятия;
- сущность издержек и прибыли;

- консолидирующие показатели, характеризующие степень развития экономики;
- основные направления государственного регулирования экономикой (финансово-бюджетное, денежно-кредитное, антимонопольное, социальное);
- проблемы макроэкономического равновесия;
- природу, причины и последствия инфляции, безработицы и экономических спадов;

Уметь

- анализировать экономические проблемы и общественные процессы;
- быть активным субъектом экономической деятельности
- дать характеристику современной экономической системы России;
- оценить результаты хозяйственной деятельности на основе расчета основных показателей деятельности фирмы;
- анализировать основные макроэкономические показатели в динамике и в сравнении с другими странами;
- на основе полученной и проанализированной первичной экономической информации принимать грамотные управленческие решения;
- использовать методы анализа экономической ситуации и тенденций ее развития в России и в мире.

Иметь навык (опыт деятельности)

- специальной экономической терминологией,
- изложения самостоятельной точки зрения по актуальным экономическим и общественно-политическим вопросам;
- самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;
- методами определения экономической эффективности;
- системного подхода к исследованию экономических проблем;
- экономическими методами анализа поведения субъектов экономики;

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-9.2. Умеет:

УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов мотиваций и стимулов к занятиям физической культурой и спортом как необходимому звену общекультурной ценности и общеоздоровительной тактики в профессиональной деятельности будущего бакалавра.

Задачи дисциплины:

- вырабатывать ценностные установки на качественное применение средств и методов физической культуры как неотъемлемого компонента здорового образа жизни, фактора общекультурного развития и овладения медицинской профессией.
- прививать знания и обучать практическим навыкам использования нетрадиционных средств физической культуры для укрепления и восстановления здоровья.
- обучать методам оценки физического, функционального, психоэмоционального и энергетического состояния организма и методам коррекции средствами физической культуры, расширять арсенал прикладных двигательных координаций, увеличивать диапазон функциональных возможностей врача для предупреждения воздействия опасных вредных производственных факторов будущей профессиональной деятельности.
- обучать само- и взаимоконтролю на групповых и индивидуальных занятиях средствами физической культуры, ведению дневника самоконтроля, составлению и проведению комплексов утренней гимнастической и производственной гимнастики.
- формировать навыки соблюдения требований личной и общественной гигиены, мотивационно - ценностное отношение к ежедневному выполнению двигательного режима, прививать интерес к занятиям спортом и желание к отказу от вредных привычек.
- формировать у студентов мотивы для самостоятельных занятий, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности для приобретения достаточно полного и правильного представления о значимости и содержании профессионально-прикладной физической подготовки.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Теория.

Модуль 1 дисциплины «Физическая культура и спорт» представлен 9 лекционными темами по вопросам формирования здорового образа жизни, первичной профилактики различного рода заболеваний средствами нетрадиционной физической культуры.

Модульная единица 1. Физическая культура и спорт России.

Краткая история возникновения и развития физической культуры и спорта в России. Материально-техническое и кадровое обеспечение физической культуры и спорта в РФ. Состояние здоровья и физическая подготовленность учащейся молодежи России. Основные социально-демографические показатели жизни россиян. Количество жителей, активно занимающихся спортом в России и за рубежом. Экологическая обстановка в России. Перспективы развития сферы ФКиС в РФ. основополагающие документы в области физической культуры и спорта. Формы руководства физической

культурой и спортом в Российской Федерации. Основные понятия физического воспитания: «физическая культура», «физическое воспитание». Структура управления физической культурой и спортом в РФ. Государственные и общественные формы руководства физической культурой и спортом в России. Решения правительства по вопросам развития физической культуры и спорта в стране.

Модульная единица 2. Физическое воспитание в медицинских и фармацевтических вузах России.

История университетского спорта. Физическое воспитание в вузах России. Цели и задачи физического воспитания в медицинских и фармацевтических вузах. Организация и руководство физическим воспитанием в вузах. Построение курса физического воспитания. Организация и содержание учебно-воспитательного процесса в учебных отделениях. Зачетные требования и обязанности студентов. Физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. Деятельность спортивного клуба. Организационные формы работы. Спортивное движение и традиции вуза. Спорт в медицинских и фармацевтических вузах страны. Роль выпускников медицинских и фармацевтических вузов в развитии массового физкультурного движения в стране.

Модульная единица 3. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.

Особенности организации учебного труда и жизнедеятельности студентов. Основные психофизиологические характеристики, условия высокой продуктивности учебного труда студентов. Факторы, влияющие на психофизическое состояние студентов. Периодичность ритмических процессов в организме человека. Закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Элементы научной организации умственного труда.

Модульная единица 4. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.

Оптимальный двигательный режим людей различных профессий. Условия повышения продуктивности учебного труда студентов и повышения работоспособности во время активного отдыха. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Использование средств физической культуры и спорта в процессе обучения студентов в вузе для повышения умственной работоспособности и успеваемости.

Модульная единица 5. Естественно – научные основы физического воспитания.

Организм человека как единая биологическая система. Экология здоровья и условия для физического развития. Двигательная активность как фактор взаимодействия организма человека с окружающей средой. Изменения, происходящие в организме человека при систематических занятиях физическими упражнениями и спортом. Закономерности развития отдельных систем организма в процессе физической тренировки (обмен веществ и энергия, кровь и кровообращение, дыхание и газообмен, другие внутренние органы и системы, опорно-двигательный аппарат, регуляция деятельности организма). Двигательная функция и ее влияние на повышение устойчивости организма к различным условиям окружающей среды. Занятия физической культурой и спортом как фактор повышения устойчивости организма человека к умственному перенапряжению, стрессовым состояниям, гиподинамией, гипоксии, проникающей радиации, токсическим веществам и вредным воздействиям.

Модульная единица 6. Медико-биологические и методические основы современной спортивной тренировки.

Спорт в системе физического воспитания России. Цель и задачи спортивной тренировки. Основные разделы подготовки спортсмена: физическая, механическая, тактическая, психологическая, теоретическая. Физиологические характеристики разных видов мышечной деятельности. Приобретение, сохранение и утрата спортивной формы. Основные методики разучивания и совершенствования техники выполнения

физических упражнений. Особенности планирования спортивной тренировки в условиях вуза. Построение одного тренировочного занятия. Занятия отдельных его компонентов: вводный, подготовительный, основной и заключительный этапы. Спортивные соревнования как средство и метод подготовки спортсменов. Взаимосвязь системы спортивных соревнований и системы подготовки спортсменов. Организация контроля в спортивной тренировке. Педагогический, врачебный, научный контроль и самоконтроль спортсменов.

Модульная единица 7. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 1: Технические средства и тренажёры на службе здоровья.

Использование технических средств и тренажёров для массовых занятий оздоровительной физической культурой. Влияние занятий с использованием тренажёрной техники на различные органы и системы организма. Типовой центр «Здоровье» и его структура. Оптимальный объём нагрузки или нормирование физических нагрузок при работе на тренажёрах. Показания и противопоказания к занятиям на тренажёрах. Методы оценки физических кондиций человека. Особенности нормирования физических нагрузок при работе с занимающихся различных возрастных групп.

Модульная единица 8. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 2: Вспомогательные гигиенические средства повышения и восстановления работоспособности.

Принципы использования восстановительных средств при физических нагрузках и в спорте. Адаптация организма к физическим и нервным напряжениям. Изменение организма и утомление. Сочетание утомления и восстановления. Основы восстановления функций и тренированности организма. Предупреждение нежелательных последствий тренировочной и соревновательной деятельности. Педагогические средства - основные в системе восстановления как самой тренировки, так и режима спортсмена. Индивидуализация процесса тренировки и оптимизация воздействия отдельного тренировочного занятия. Естественные процессы восстановления (воздушная среда, климатические и погодные условия, спортивные сооружения, одежда, суточный режим, закаленность, питание и др.) Факторы природы - солнце, воздух, вода, земля, магнетизм, электричество в их естественном и искусственном преобразованном виде и использование в лечебных и профилактических целях. Средства борьбы с утомлением и повышения работоспособности. Влияние массажа на общее состояние организма. Основные задачи восстановительного массажа. Мази, разогревающие и лечебные растирки. Фармакологические средства адаптации и ускорения восстановительных процессов. Задачи спортивной фармакологии. Ароматические вещества. Традиционные и нетрадиционные средства восстановления. Система реабилитации, ее содержание, средства и дозировка. Контроль, самоконтроль и коррекция.

Модульная единица 9. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО как программно-нормативная основа физического воспитания населения Российской Федерации.

Повышение двигательной активности граждан, проблемы недостаточной эффективности использования возможностей физической культуры для целей оздоровления нации. Качество и доступность физкультурно-оздоровительных услуг, обеспеченность объектами спорта. История комплекса ГТО. Нормативно-правовая база физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Государственные требования к физической подготовленности населения России. Нормативно-тестирующая часть современного комплекса для различных возрастных категорий граждан. Участие специалистов здравоохранения в привлечении населения к занятиям массовым спортом и физической культурой. Медицинское обеспечение занимающихся спортом. Эффективность информационных кампаний по пропаганде комплекса ГТО. Проведение работы по

совершенствованию и разработке законодательства в сфере организации спортивной медицины.

Модуль 2. Практика

Модуль 2 дисциплины «Физическая культура и спорт» представлен практическими занятиями и связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента; приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно – ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности. На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

Модульная единица 1. Методика составления и проведения комплекса утренней гигиенической гимнастики.

Цель и задачи УГГ. Физиологический механизм действия упражнений утренней гигиенической гимнастики на организм человека. Структура комплекса УГГ: упражнения общего воздействия; упражнения на группы мышц верхнего плечевого пояса; упражнения на группы мышц туловища; упражнения на группы мышц нижних конечностей; упражнения на восстановление дыхания и др. Правила оформления комплекса УГГ. Правила проведения комплекса УГГ. Требования, предъявляемые при приеме комплекса УГГ.

Модульная единица 2. Выносливость. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества выносливости. Выносливость - как способность организма противостоять утомлению. Физиологическая и психологическая характеристика выносливости. Виды выносливости: общая и специальная выносливость. Уровни развития и проявления общей и специальной выносливости. Виды выносливости в зависимости от интенсивности работы и выполняемых упражнений: силовая, скоростная, скоростно-силовая, координационная и выносливость к статическим усилиям. Методы развития выносливости: непрерывные; интервальные; контрольные или соревновательные. Определение уровня выносливости.

Модульная единица 3. Сила. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества силы. Определение силы. Виды силы: абсолютная сила, относительная сила, максимальная сила, скоростная сила, силовая выносливость. Физиологическая характеристика определения уровня силы, от чего она зависит. Основные методы развития силы: метод максимальных усилий, метод повторных усилий (или метод «до отказа»), метод динамических усилий, изометрический метод (статических усилий), метод электрической стимуляции. Статическое и динамическое измерение силы. Воспитание «абсолютной» и «взрывной силы». Особенности силовой тренировки женщин и девушек. Указания к предупреждению травм при занятиях силовыми упражнениями.

Модульная единица 4. Гибкость. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества гибкости. Определение гибкости. Профилактическая ценность упражнений, выполняемых с максимальной амплитудой. Анатомо-физиологические основы гибкости. Виды гибкости: динамическая, статическая, активная, пассивная. Методика определения гибкости: инструментальный (гониометр,

линейка), метод контрольных упражнений. Основы развития гибкости и сохранения гибкости: упражнения на растягивание мышц, мышечных сухожилий и суставных связок с увеличенной амплитудой движения. Дозировка упражнений на гибкость. Упражнения для развития гибкости.

Модульная единица 5. Быстрота. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества быстроты. Определение быстроты. Физиологическая характеристика быстроты. Разновидности проявления скоростных качеств: скорость как предельная быстрота отдельных движений, быстрота реакции, быстрота как необходимая характеристика темпа движений. Факторы, влияющие на быстроту. Методы развития быстроты: повторное выполнение упражнений в затруднённых условиях, повторное выполнение упражнений в облегчённых условиях. Упражнения для развития быстроты в затруднённых и облегчённых условиях.

Модульная единица 6. Ловкость. Методы развития и контроля.

Общая характеристика физического качества ловкость. Определение ловкости. Физиологическая характеристика ловкости: координационная сложность двигательной задачи; точность выполнения движения (точность пространственных, временных силовых характеристик движения), высокая экономичность движений (КПД); время выполнения движений (или время, необходимое для овладения движением, или время от момента изменения обстановки до ответного движения). Физиологические основы ловкости: запас двигательных навыков, быстрота и точность сложных двигательных реакций; совершенствование функций двигательного анализатора, и психологические особенности - полноценное восприятие собственных движений и окружающей обстановки (быстрота и точность сложных двигательных реакций). Методика воспитания ловкости: накопление разнообразных двигательных навыков, умение и совершенствование способности перестройки двигательной деятельности в соответствии с требованиями меняющейся обстановки. Основы воспитания ловкости. Методы развития ловкости: новизна, необычность, неординарные требования к координации движений (гимнастика, подвижные и спортивные игры). Воспитание способности поддерживать равновесие. Воспитание способности к рациональному мышечному расслаблению. Воспитание способности регулировать пространственные параметры движения.

Модульная единица 7. Методика экспресс-анализа переносимости нагрузки на занятиях по физической культуре.

Экспресс-оценка функционального состояния наблюдаемого «объекта» при занятиях физической культурой и спортом. Структура карты экспресс-анализа переносимости физической нагрузки. Этапы работы по определению интенсивности переносимости нагрузки на занятиях по физическому воспитанию. Определение исходных данных: методика определения ЧСС и АД; методика определения количества выполненных шагов – движений. Правила записи содержания занятия. Обработка полученных результатов и их анализ. Методика определения энергетической стоимости занятия.

Модульная единица 8. Методы определения физической работоспособности человека.

Функциональная диагностика. «Общая» и «специальная» физическая работоспособность. Требования к проведению тестирования и функциональных проб. Виды велоэргометров и тредбанов. Цель проведения физической работоспособности. «Прямой» и «непрямой» методы оценки физической работоспособности. Непрямой метод определения работоспособности - тест PWC170. Противопоказания к назначению теста. Методика определения физической работоспособности по степ-тесту PWC170. Определение относительной и абсолютной величины физической работоспособности по формулам и таблицам.

Модульная единица 9. Основы классического закаливания.

Закаливание, как система гигиенических мероприятий. Исторические корни закаливания. Механизм воздействия закаливания на организм человека. Причины

недомоганий при проведении закаливания или что нельзя делать при контакте с водой и закаливании. Подготовка к закаливанию и правила выполнения закаливания. Основные гигиенические принципы закаливания: систематичность, постепенность, учёт индивидуальных особенностей. Общие и местные закаливающие процедуры. Основные закаливающие факторы: воздух, вода, солнце. Закаливание водой: главным фактором закаливания служит температура воды. Методика закаливания водой. Последовательных водных процедур. Местные водные процедуры.

Модульная единица 10. Основные методики психологической саморегуляции.

Определение аутогенной тренировки (АТ). Физиологические эффекты АТ и механизмы восстановления под ее влиянием нервной регуляции тех или иных конкретных функций сложны и до сих пор не изучены. Основной принцип АТ – обучающий (научающий) характер. Медицинские показания и противопоказания. Отбор пациентов для АТ. Условия и требования к проведению АТ. Стадии-ступени методики психической саморегуляции: низшая и высшая. Правила освоения АТ. Примерные формулы, рекомендуемые в процессе занятий АТ. Методика проведения тренировки АТ. Основные механизмы воздействия РЛПГ на организм человека. Восстановление нормальной энергетической циркуляции через снятие физической и психической форм напряжения, перераспределение энергии в теле посредством выполнения лечебных поз. Основные уровни воздействия РЛПГ.

Модульная единица 11. Оздоровительные двигательные системы.

Краткая биография Н. М. Амосова и его теория о воздействии физических упражнений на организм человека. Система «1000 движений» Амосова. Три состояния суставов по теории Н.М. Амосова. Суставная гимнастика: правила проведения и выполнения. Определение интенсивности упражнений для суставов. Основной комплекс суставной гимнастики.

К. Купер и его система, основанная на 3 основных потребностях человека: аэробная физическая нагрузка; рациональное питание: основные принципы питания, формула для определения веса, формула для определения оптимального числа калорий, потребляемых ежедневно; эмоциональная гармония.

Таблицы, научно обоснованные в соответствии с системой очков аэробики, составлены по возрастам для занятий по программе. Методика применения 12–ти минутного теста и определение физиологических возможностей организма человека. Программа для неподготовленных начинающих; программа для 1-й степени подготовленности.

А. А. Микулин и его уникальный метод тренировок. Виброгимнастика, методика ее выполнения. Физиологическое воздействие виброгимнастики на организм человека. Рекомендации – как правильно ходить и бегать. Комплекс гимнастических упражнений по А.А. Микулину.

Модульная единица 12. Оздоровительные дыхательные системы.

Воздействие парадоксальной дыхательной гимнастики А.Н. Стрельниковой на организм человека. Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Методика применения дыхательной гимнастики: четыре основных правила исполнения дыхательной гимнастики.

Метод «Волевой ликвидации глубокого дыхания» (ВЛГД). Физиологический механизм воздействия ВЛГД на организм человека. Механизм терапевтического действия дозированного кислородного голодания. Показания и противопоказания к использованию метода ВЛГД. Методика применения ВЛГД. Рекомендации для проведения занятий по ВЛГД. Дневник тренировки по ВЛГД.

Система Хатха-йога, как метод естественного лечения, ее цель и задачи. Цель дыхательных упражнений йогов. Физиологические механизмы действия дыхательных упражнений по системе «Хатха-йога». Показания и противопоказания к использованию дыхательных упражнений. Методика выполнения основных дыхательных упражнений Хатха-йоги и эффекты их воздействия на организм человека. Типы дыхания.

Цель дыхательной гимнастики «Боди-флекс». Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Техника глубокого диафрагмального дыхания «Боди-флекс» и пять ступеней его выполнения – основа всей системы.

Модульная единица 13. Методика проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.

Определение лечебной физической культуры. Цели и задачи комплекса ЛФК. Средства ЛФК: гимнастические, спортивно-прикладные упражнения, игры, естественные силы природы. Дополнительные средства ЛФК: массаж и самомассаж. Основные формы ЛФК: процедура лечебной гимнастики в индивидуальных и групповых занятиях; урок ЛФК; утренняя гигиеническая гимнастика; дозированная ходьба (прогулки, экскурсии); дозированное восхождение; ближний туризм. Показания и противопоказания к назначению ЛФК. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях. Контроль за состоянием здоровья во время проведения занятий по ЛФК.

Модульная единица 14: Оценка функционального состояния.

Оценка функционального состояния студентов, как одна из составляющих зачетных требований. Дневник самоконтроля и индивидуальная карта студента специального учебного отделения. Методики оценки деятельности: вегетативной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, функций внешнего дыхания, основных анализаторов. Методика комплексной оценки уровня физического и функционального состояния. Биологический возраст- донозологическая диагностика состояния организма.

Модульная единица 15. Оценка физического состояния

«Физическое состояние» - как комплекс морфологических и функциональных показателей развития и состояния организма человека. Определение физического развития. Характеристика видов искривления позвоночника: сколиозы, лордозы, кифозы. Характеристика форм грудной клетки: цилиндрическая; коническая; уплощенная или плоская. Характеристика форм живота: нормальный; отвислый; втянутый. Жироотложение: нормальная, повышенная и пониженная упитанность. Состояние ОДА: форма ног, форма стопы, развитие мускулатуры. Типы конституций по М.В. Черноруцкому: нормостенический, гиперстенический и астенический. Конституционные типы по В.Б. Будняку: грудной, мускульный и брюшной. Методика антропометрических измерений. Методы антропометрических стандартов. Методы корреляции. Методы индексов физического развития: Брока – Бругша, Габса, Кетле; жизненный индекс; силовые индексы; разностный индекс и др. Определение физического развития методом наружного осмотра и антропометрий; по показателям контрольных нормативов и тестов; самостоятельная оценка физического состояния по таблицам; по показателям контрольных нормативов и тестов (оценочные таблицы). Определение физической подготовленности методом рейтинговой оценки.

Модульная единица 16. Методика составления профессионально-прикладной гимнастики для врачей различной специальности.

Значение профессионально-прикладной гимнастики для организации трудового процесса и состояния здоровья человека. Профессионально-прикладная гимнастика. Разновидности профессионально-прикладной гимнастики: вводная гимнастика до начала работы; физкультурные паузы в течение рабочего дня (2-я половина); физкультминутки локального воздействия (индивидуально), по необходимости. Физиологическое обоснование влияния профессионально-прикладной гимнастики на различные системы и органы человека. Особенности профессиональной деятельности и условий труда врачей различных специальностей: хирургов; педиатров, работающих в условиях поликлиники; стоматологов; провизоров и др. Особенности и правила составления комплексов профессионально-прикладной гимнастики для врачей различных специальностей с учетом их рабочей позы. Профилактические приемы, уменьшающие воздействие профессионально вредных факторов.

Модульная единица 17. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: сила, выносливость.

Составление и проведение комплексов утренней гигиенической гимнастики для мужчин и женщин различного возраста. Составление и проведение комплексов упражнений для развития силовых способностей у мужчин и женщин различного возраста (составление и выполнение комплекса упражнений для укрепления мышц брюшного пресса; мышц спины; мышц рук; мышц ног). Составление и проведение комплекса упражнений для развития общей и специальной выносливости у спортсмена, различной специализации. Контроль за развитием силы и выносливости. Контроль за техникой выполнения упражнений на развитие силы.

Модульная единица 18. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: гибкость

Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей гибкости у людей различного возраста: мужчин, женщин. Составление и проведение комплексов упражнений для развития гибкости и подвижности в позвоночных суставах по системе Пилатеса. Составление и проведение комплексов упражнений на развитие гибкости и подвижности в тазобедренных суставах по системе Хатха-йога. Контроль за развитием и сохранением гибкости. Контроль за техникой выполнения упражнений.

Модульная единица 19. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: быстрота, ловкость.

Составление и проведения комплексов упражнений для развития быстроты реакции у спортсменов различной специализации: мужчин, женщин. Контроль за развитием быстроты. Составление комплексов упражнений для развития вестибулярной устойчивости, равновесия, ловкости с использованием различных средств физической культуры. Контроль за техникой выполнения упражнений.

Модульная единица 20. Определение физической работоспособности.

Определение физической работоспособности человека (метод на выбор). Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей физической работоспособности у мужчин, женщин.

Модульная единица 21. Контроль за переносимостью нагрузки на занятиях различной функциональной направленности.

Выполнение комплексов упражнений для развития: силы, выносливости, быстроты, гибкости. Определение воздействия нагрузки с помощью карты-экспресс анализа. Расчет энергетических затрат при выполнении комплексов упражнений различной функциональной направленности.

Модульная единица 22. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 1.

Составление индивидуального комплекса упражнений по принципу дыхательной гимнастики «Боди-флекс» и «Хатха-йога». Составление программы индивидуального недельного двигательного режима с использованием различных оздоровительных методик и с контролем за текущим состоянием здоровья.

Модульная единица 23. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 2.

Разработать программу «оздоровления позвоночника» с использованием различных двигательных и дыхательных систем. Разработать программу психоэмоциональной релаксации с использованием различных РЛПГ, функциональной музыки и дыхательных методик.

Модульная единица 24. Проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.

Составление и проведение комплекса ЛФК при различной нозологической группы (на выбор). Контроль проводящего за техникой выполнения упражнений.

Модульная единица 25. Проведения оценки физического состояния.

Оценить физическое состояние человека методом антропометрии. Рассчитать индексы физического развития. Составить программу коррекции физического состояния средствами физической культуры.

Модульная единица 26. Проведения оценки функционального состояния.

Оценить функциональное состояние человека. Рассчитать индексы и коэффициенты функционального состояния. Определить биологический возраст человека и составить программу коррекции функционального состояния средствами физической культуры.

Модульная единица 27. Методика составления профессиограммы.

Оценить функциональное и физическое состояние студента медицинского вуза. С учетом будущей профессиональной деятельности составить профессиограмму.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- историю развития физической культуры и спорта в России;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- роль физической культуры в научной организации труда;
- особенности профессионально-прикладной физической подготовки менеджера;
- санитарно-гигиенические основы деятельности в сфере физической культуры и спорта;
- принципы здорового образа жизни с помощью занятий физической культурой;
- социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.
- основы техники безопасности и профилактики травматизма и заболеваний занимающихся физической культурой и спортом.
- возрастно-половые особенности развития основных физических качеств и двигательных навыков занимающихся.

Уметь:

- выполнить простейшие приемы самомассажа и релаксации;
- использовать приобретенные знания двигательные умения и навыки для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья населения; подготовки к профессиональной деятельности;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха; деятельности по формированию здорового образа жизни;
- использовать правильную терминологию основ судейства спортивных соревнований и подвижных игр;
- составить комплекс утренней гигиенической гимнастики с учетом возраста и двигательных навыков;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
- составить программу профессионально-прикладной физической подготовки будущего менеджера.

Иметь навык:

- использования методов совершенствования физических качеств;
- использования методов физического самосовершенствования и самовоспитания для реализации будущей профессиональной деятельности менеджера.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.1.

Знает:

УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;

УК-7.2. Умеет:

УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;

УК-7.3. Владеет:

УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА» (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов контактной работы обучающегося с преподавателем.

Цель дисциплины: сформировать у студента-медика умение управлять жизненно необходимыми двигательными действиями в различных условиях и вырабатывать потребность к систематическим занятиям физическими упражнениями, что является необходимым компонентом здорового образа жизни.

Задачи дисциплины:

- Укреплять здоровье студентов, повышать и поддерживать на оптимальном уровне физическую и умственную работоспособность, психомоторные навыки.
- Развивать и совершенствовать основные физические, прикладные психические и специальные качества, необходимые в будущей профессиональной деятельности, поддерживая их на протяжении всех лет обучения в вузе.
- Сформировать психофизический статус личности будущего специалиста по содержанию его двигательной активности.
- Обучать различным двигательным навыкам, сочетая с профессионально-прикладной физической подготовкой, расширять арсенал прикладных двигательных координаций, увеличивать диапазон функциональных возможностей для предупреждения воздействия опасных вредных производственных факторов будущей профессиональной деятельности.
- Прививать интерес к занятиям спортом и желание к отказу от вредных привычек.
- Формировать у студентов мотивы для самостоятельных занятий, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности.
- Сформировать опыт творческого использования деятельности в сфере физической культуры и спорта для достижения жизненных и профессиональных целей.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Развитие скоростно-силовых качеств студентов. Часть 1. Подготовка к сдаче нормативов ГТО в беге на 100 м, прыжке в длину с места. Развитие физических качеств: быстроты и силы. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма. Создание предпосылок для формирования новых форм движений и совершенствования освоенных ранее. Развитие силовых и скоростно-силовых способностей, силовой выносливости. Развитие скоростных способностей. Развитие быстроты простой и сложной двигательной реакции. Специальные беговые упражнения. Бег на короткие дистанции. Обучение технике бега с низкого старта. Прыжковые упражнения. Работа с отягощениями и на тренажерах. Обучение и совершенствование в технике прыжка в длину с места Контрольное тестирование выполнения нормативов ГТО.

Модуль 2. Развитие выносливости. Подготовка к сдаче норматива в беге на 2 и 3 км. Бег на длинные дистанции по ровной поверхности и пересеченной местности. Бег на отрезках до 500 м в различных скоростных режимах. Обучение и совершенствование техники кроссового бега, тактика бега по дистанции, финиширование. Обучение

технике бега с высокого старта. Специальные беговые упражнения. Тестирование выносливости и анаэробно-аэробных возможностей организма студентов. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 3. Развитие гибкости. Подготовка к сдаче норматива – «наклон вперед».

Упражнения на развитие гибкости позвоночника: наклоны в различных исходных положениях, повороты. Упражнения с амортизаторами, небольшими отягощениями, с партнерами. Статические упражнения, на удержание исходного положения, с элементами релаксационного характера. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 4. Развитие силы. Подготовка к сдаче силового норматива.

Особенности силовой тренировки. Виды силовой нагрузки. Правила работы на тренажёрах. Работа с отягощениями. Техника выполнения силовых упражнений. Техника подъёма штанги рывком и толчком. Силовая тренировка с различными весами. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 5. Развитие скоростно-силовых качеств. Часть 2. Метание спортивного снаряда. Развитие физических качеств: быстроты и силы. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма. Создание предпосылок для формирования новых форм движений и совершенствования освоенных ранее. Развитие силовых и скоростно-силовых способностей, силовой выносливости. Развитие скоростных способностей. Обучение и совершенствование в технике метания спортивного снаряда. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 6. Плавание

Основные стили техники плавания: вольный стиль, кроль на спине, брасс, баттерфляй. Плавание на различные отрезки. Тактика проплывания коротких и длинных дистанций различными способами. Техника поворота. Старт с тумбы. Комплексное плавание. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 7. Стрельба.

Обучение технике стрельбы из пневматической винтовки. Регламентированная стрельба из различных положений с дистанции 10 м. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 8. Состязательный

Соревнования в учебных группах по нормативным дисциплинам.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- историю развития физической культуры и спорта в России;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- роль физической культуры в научной организации труда;
- особенности профессионально-прикладной физической подготовки менеджера;
- санитарно-гигиенические основы деятельности в сфере физической культуры и

спорта;

- принципы здорового образа жизни с помощью занятий физической культурой;
- социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.
- основы техники безопасности и профилактики травматизма и заболеваний занимающихся физической культурой и спортом.
- возрастно-половые особенности развития основных физических качеств и двигательных навыков занимающихся.

Уметь:

- выполнить простейшие приемы самомассажа и релаксации;
- использовать приобретенные знания двигательные умения и навыки для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья населения; подготовки к профессиональной деятельности;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха; деятельности по формированию здорового образа жизни;
- использовать правильную терминологию основ судейства спортивных соревнований и подвижных игр;
- составить комплекс утренней гигиенической гимнастики с учетом возраста и двигательных навыков;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
- составить программу профессионально-прикладной физической подготовки будущего менеджера.

Иметь навык:

- использования методов совершенствования физических качеств;
- использования методов физического самосовершенствования и самовоспитания для реализации будущей профессиональной деятельности менеджера.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.1.

Знает:

УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;

УК-7.2. Умеет:

УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;

УК-7.3. Владеет:

УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний об основных дефинициях и положениях правовой науки, а также необходимых навыков правомерного поведения при осуществлении профессиональной деятельности и в повседневной жизни; повышение уровня правосознания и правовой культуры.

Задачи дисциплины:

- овладеть теоретическими основами дисциплины;
- овладеть научно-практическими методами толкования юридических норм;
- приобрести навыки работы с законами и подзаконными нормативными актами, регулирующими профессиональную деятельность специалиста;
- приобрести навыки практического применения полученных правовых знаний.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы теории права и государства

Модульная единица 1. Основы теории права и государства. Понятие и признаки государства. Теории происхождения государства. Функции государства. Формы государства. Механизм государства. Правовое государство. Права человека в международном праве.

Понятие и признаки права. Естественное и позитивное право. Система права. Правовая норма и ее структура. Отрасли права и основания их выделения. Институты права. Источники права. Виды нормативно-правовых актов. Юридическая сила нормативно-правовых актов. Правоотношения. Субъекты правоотношений. Правоспособность и дееспособность. Юридические факты. Реализация права. Правомерное поведение. Правонарушение: признаки и виды. Состав правонарушения. Формы вины. Юридическая ответственность и ее виды.

Модуль 2. Основные отрасли права РФ

Модульная единица 2. Основы Конституционного права РФ. История Конституционного права. Предмет и метод Конституционного права. Конституция РФ, принятая 12 декабря 1993 г., и ее структура. Порядок изменения Конституции. Основы конституционного строя РФ. Конституционные права и свободы человека и гражданина. Конституционные обязанности гражданина РФ. Федеративное устройство РФ. Система органов государственной власти РФ. Порядок избрания и полномочия президента РФ. Порядок формирования и полномочия Федерального собрания РФ. Законодательный процесс. Порядок формирования и полномочия Правительства РФ. Судебная власть в РФ. Местное самоуправление в РФ.

Модульная единица 3. Основы административного права РФ. Предмет и метод административного права РФ. Источники административного права. Субъекты административных правоотношений. Государственная служба и государственные служащие. Административные правонарушения и административная ответственность. Кодекс об административных правонарушениях РФ и Кодекс Волгоградской области об административной ответственности. Виды административных наказаний. Производство по делам об административных правонарушениях. Государственный контроль.

Модульная единица 4. Основы уголовного права РФ. Предмет и задачи уголовного права. Источники уголовного права. Уголовный кодекс РФ. Принципы уголовного права. Признаки преступления. Категории преступлений. Неоконченное преступление. Соучастие в преступлении. Уголовная ответственность. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Виды наказаний. Назначение наказания. Сроки давности. Судимость. Амнистия и помилование. Уголовный процесс.

Модульная единица 5. Основы гражданского права РФ. Предмет гражданского права. Источники гражданского права. Гражданский кодекс РФ. Основания возникновения гражданских правоотношений. Сделки. Объекты гражданских правоотношений. Физические лица, их правоспособность и дееспособность. Индивидуальный предприниматель. Юридическое лицо и его признаки. Организационно-правовые формы коммерческих и некоммерческих организаций. Представительство. Право собственности: содержание, основания возникновения и прекращения. Ограниченные вещные права. Обязательства. Договоры и их виды. Заключение, изменение и расторжение договоров. Защита гражданских прав и гражданско-правовая ответственность. Гражданский процесс. Наследование имущества по завещанию и по закону.

Модульная единица 6. Основы семейного права РФ. Предмет и задачи семейного права. Семейный кодекс РФ. Условия и порядок заключения брака. Расторжение брака. Личные права и обязанности супругов. Законный и договорной режимы имущества супругов. Установление происхождения детей. Права несовершеннолетних детей. Права и обязанности родителей. Алиментные обязательства родителей и детей, супругов и бывших супругов. Воспитание детей, оставшихся без попечения родителей.

Модульная единица 7. Основы трудового права РФ. Предмет и задачи трудового права. Источники трудового права. Трудовой кодекс РФ. Стороны трудовых отношений. Права и обязанности работника и работодателя. Трудовой договор: содержание, сроки. Заключение трудового договора и оформление приема на работу. Изменение и расторжение трудового договора. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Дисциплинарная ответственность. Охрана труда. Материальная ответственность работника и работодателя. Защита трудовых прав граждан.

Модульная единица 8. Основы экологического права РФ. Основы информационного права РФ. Предмет экологического права. Источники экологического права. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ. Принципы экологического права. Полномочия органов государственной власти и местного самоуправления в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды. Экологический контроль. Ответственность за нарушения законодательства в области охраны окружающей среды. Информация как объект правового регулирования. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 №149-ФЗ. Информационная безопасность. Особые правовые режимы информации. Персональные данные. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ. Врачебная тайна.

Модульная единица 9. Медицинское право РФ. Медицинское право в правовой системе РФ. Источники медицинского права. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан». от 21.11.2011 №323-ФЗ. Основные принципы охраны здоровья. Права и обязанности граждан в сфере охраны здоровья. Права пациента. Виды и формы медицинской помощи. Правовой статус медицинских и фармацевтических работников.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- основные понятия вещного и обязательственного права
- общую характеристику основ российского конституционного строя;
- основы правового статуса человека и гражданина;
- основы гражданского, трудового, семейного, административного, уголовного, экологического права;
- основы законодательства РФ об охране здоровья граждан

Уметь:

- пользоваться гражданским законодательством
- пользоваться законодательством, регулирующим профессиональную деятельность;
- составлять документы, относящиеся к профессиональной деятельности.

Иметь навык (опыт деятельности)

- правовой оценки имущественных сделок
- правовой оценки поведения в профессиональной деятельности и частной жизни;
- использования компьютерных справочно-правовых систем

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом

характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОПТИКЕ И АТОМНОЙ ФИЗИКЕ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой; ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Оптика

Модульная единица 1. Геометрическая оптика.

Модульная единица 2. Интерференция и дифракция света

Модульная единица 3. Рассеяние и поглощение света. Дисперсия света. Поляризация света.

Модуль 2. Атомная физика.

Модульная единица 4. Тепловое излучение. Фотоэффект.

Модульная единица 5. Атом водорода.

Модульная единица 6. Элементы атомной и ядерной физики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

-современные методы, используемые в физике.

-фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

-математическое и физическое моделирование физиологических систем организма и технических элементов биотехнических систем.

Уметь:

-правильно представлять научную картину мира на основе знаний основных положений, законов физики.

-применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Иметь навык (опыт деятельности)

-выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.

-практического применения законов физики, выполнения физических экспериментов, оценивания результатов.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов обще профессиональных и профессиональных компетенций в процессе изучения вероятностных моделей

Задачи дисциплины:

- подготовить специалиста, владеющего математическими знаниями, умениями и навыками применять теорию вероятностей как инструмент логического анализа, численных расчетов и оценок, построения математических моделей физико-химического, биологического и медицинского содержания, обработки экспериментальных данных в своей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Случайные события

Модуль 2. Случайные величины

Модуль 3. Случайные процессы. Некоторые практические приложения теории вероятностей

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- теоретические основы теории вероятностей
- основные понятия, законы и методы теории вероятностей
- методы решения стандартных задач
- область применения методов

Сферы применения и возможности теории вероятностей

Уметь:

- применять изученные теоремы на практике
- давать содержательную интерпретацию результатов вычислений
- производить вероятностные расчёты в стандартных постановках
- формализовать задачу
- выбрать подходящую модель, распределение

Иметь навык (опыт деятельности)

- обладать навыками вероятностного мышления
- использовать стандартные математические модели
- давать содержательную интерпретацию результатов вычислений

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕХАНИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: ознакомить студентов с биомеханическими основами строения двигательного аппарата человека.

Задачи дисциплины:

- раскрыть сложность строения двигательных действий человека, которая обусловлена сложностью строения его двигательного аппарата, системы управления движениями, подчинением движений законам не только механики, но и биологии, обусловленностью движений психической деятельностью человека.
- овладение студентами умениями и навыками самостоятельного обоснования техники соревновательных и тренировочных упражнений и умелое их использование как во время практических занятий с обучаемыми, так и в научных исследованиях.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие принципы биомеханики.

Модульная единица 1.1 Введение в биомеханику

Модульная единица 1.2 Механические свойства биологических тканей.

Модульная единица 1.3. Состояние равновесия человека.

Модуль 2. Особенности биомеханики суставов.

Модульная единица 2.1 Биомеханика тазобедренного сустава.

Модульная единица 2.2 Биомеханика коленного сустава.

Модульная единица 2.3. Основы биомеханики позвоночника.

Модульная единица 2.4. Перспективы дальнейшего исследования биомеханики суставов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

-основные понятия и методы исследования в биомеханике

-современные методы, используемые в биомеханике.

-способы расчетов предельных биомеханических характеристик мышечно-связочного аппарат

-способы практических расчетов дозировок при эргометрии

-кинематику опорно-двигательного аппарата

-динамическую анатомию опорно-двигательного аппарата

-биомеханические свойства опорно-двигательного аппарата

-виды биомеханических процессов.

-физические и механические свойства различных биологических тканей.

-зависимость сложности двигательных актов от множества факторов.

Уметь:

- проводить оценку сложности двигательных актов
 - применять знания в области физики и биологии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач;
 - применять знания кинематики, динамической анатомии и биомеханических свойств опорно-двигательного аппарата человека.
 - применять знания о клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности при построении математических моделей.
- Иметь навык (опыт деятельности)
- выполнения практических расчетов дозировок при эргометрии
 - выполнения расчетов предельных биомеханических характеристик мышечно-связочного аппарата
 - решения задач кинематики опорно-двигательного аппарата
 - выполнения расчет биомеханических свойств опорно-двигательного аппарата
 - выполнения математического моделирования механических свойств биологических тканей.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование системы знаний об основных закономерностях метаболических процессов у человека, определяющих его состояние на молекулярном, клеточном и органном уровне, уровне целостного организма, и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение биохимических особенностей организма человека, метаболических нарушений органов и систем;
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности;
- анализировать результаты биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Молекулярный уровень организации живых систем. Понятие о метаболизме.

Пути передачи информации в клетке. Матричные биосинтезы. Регуляция генной экспрессии. Белки: уровни организации и биологические функции. Механизм действия и принципы регуляции ферментов. Пути передачи энергии в клетке. Принципы биоэнергетики. Синтез и биологическая роль АТФ Пути метаболизма углеводов. Классификация и биологическая роль. Синтез и распад гликогена. Гликолиз и глюконеогенез. Пути метаболизма липидов. Строение и биологическая роль жиров. Липопротеины. Холестерол. Пути метаболизма азотсодержащих соединений. Биологическая роль производных аминокислот. Регуляция белкового обмена.

Модуль 2. Принципы интеграции метаболических путей. Механизмы межклеточной коммуникации.

Строение биологических мембран. Образование липидного бислоя, мозаичная модель. Основные компоненты биологических мембран. Пассивный транспорт: основные механизмы и биологическая роль. Осмотическое давление и его значение в поддержании целостности клетки. Физиологические растворы. Активный транспорт: основные механизмы и примеры белков-транспортёров. Экзоцитоз и эндоцитоз: основные механизмы и биологическая роль. Рецепторная функция биологических мембран. Классификация рецепторов. Принципы передачи гормонального сигнала. Классификация G-белков. Вторичные посредники. Аденилатциклазная система трансдукции сигнала: примеры рецепторов, основные эффекты и биологическая роль. Инозитолфосфатная трансдукции сигнала: примеры рецепторов, основные эффекты и биологическая роль.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

-теоретические основы биохимических, молекулярно-генетических методов исследований;

-основные методологические приемы, необходимые для успешного применения этих методов в современных исследованиях.

Уметь:

-применять приемы работы с биологическим материалом;

-оценивать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты;

-выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей.

Иметь навык (опыт деятельности)

-методами проведения базовых биохимических исследований;

методами проведения базовых молекулярно-генетических исследований.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « ОСНОВЫ БИОЛОГИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов и концепций биологии, основных свойств живых систем;
- изучение многоуровневую организацию биологических систем;
- изучение закономерностей эволюции органического мира, функционирования биологических систем;
- изучение жизни как особой формы движения материи, законов её существования и развития с учётом биосоциальной природы человека;
- изучение основных методологических подходов по изучению биологических систем различного уровня организации, их практического применения и сохранения.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основные вехи развития биологии, ключевые понятия, методы и проблемы биологии.

Этапы развития биологии. Первые сведения о живых существах в литературных памятниках античности и средневековья. Работы Аристотеля, Теофраста, Гай Плиния старшего, Авиценны. Развитие биологии в эпоху Возрождения (Леонардо да Винчи, А.Везалий, В.Гарвей, Д.Борелли). Система классификации К.Линнея. Развитие представлений о единстве органического мира. Работы К.Вольфа, К.Бэра, Т.Шванна, М.Шлейдена. Теория эволюции Ч.Дарвина. Законы наследственности Г.Менделя и зарождение генетики. Развитие биологии в 21 веке.

Классификация биологических наук. Дифференциация классических разделов биологии. Возникновение новых наук в результате интеграции (биохимия, биофизика, цитогенетика и др.).

Свойства живого. Специфичность организации. Обмен веществ и энергии. Упорядоченность структуры. Целостность и дискретность. Самовоспроизведение и рост. Наследственность и изменчивость. Раздражимость и движение. Регуляция и обратная связь.

Уровни организации живого: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

Методы биологических исследований. Описательный, сравнительный, исторический и экспериментальный методы. Использование современных технических средств в биологии. Использование моделирования для прогнозирования поведения биологических систем.

Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства. Общая биология как теоретическая основа медицины. Развитие и перспективы генетической инженерии.

Философские, социальные и этические проблемы общей биологии.

Модуль 2. Разнообразие органического мира.

Принципы и методы классификации организмов.

Искусственные системы. Классификация организмов по хозяйственным признакам.

Естественные системы. Концепция вида Д.Рей. Система классификации К.Линнея. Работы Ж.Ламарка, Ж.Кювье, Э.Геккеля. Основные таксоны животных и растений. Эволюционное направление в систематике.

Методы классификации. Сравнительно-морфологический, сравнительно-эмбриологический, кариологический, эколого-генетический методы классификации организмов. Использование современных информационных технологий в классификации.

Основные группы живых организмов.

Разнообразие и классификация вирусов. Общие свойства вирусов. Происхождение вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни человека. Онкогенные вирусы. ВИЧ.

Доядерные организмы (Procargota). Дробянки (Mycota). Особенности строения и генетическая организация. Археобактерии (Archaeobacteria). Метаногенные, галофильные и серозависимые бактерии. Настоящие бактерии (Bacteria). Морфологические формы бактерий. Роль в природе и значение для человека. Бактериальные болезни человека, животных и растений. Оксифотобактерии (Oxiphotobacteria). Цианобактерии. Хлороксибактерии.

Ядерные организмы (Eucaryota). Растения (Plantae). Особенности строения и метаболизма растительной клетки. Багрянки (Rhodophyta). Места обитания. Размножение. Хозяйственное значение. Настоящие водоросли (Phycobionta). Видовое и морфологическое разнообразие. Зеленые водоросли. Диатомеи. Бурые водоросли. Роль в природе и значение для человека. Высшие растения (Embryophyta). Расчленение тела. Чередование поколений. Основные отделы Высших растений. Направления эволюции. Роль в природе и значение для человека.

Грибы (Fungi). Особенности строения и физиологических функций. Симбиотические отношения грибов с другими организмами. Настоящие грибы. Оомицеты. Лишайники. Роль в природе и значение для человека.

Животные (Animalia). Особенности строения и метаболизма животной клетки. Простейшие (Protozoa). Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Способы размножения и чередование поколений. Типы простейших. Филогенетические связи. Роль в природе и значение для человека. Многоклеточные (Metazoa). Характеристика и филогенетические связи типов Многоклеточных. Особенности строения, классификация и филогенетические связи Хордовых. Роль в природе и значение для человека.

Модуль 3. Сущность жизни. Свойства и уровни организации живого. Молекулярно-генетический уровень организации жизни. Живые системы: клетки, организм. Биологические системы надорганизменного уровня организации живой материи.

Сущность и субстрат жизни. Жизнь как особая форма существования материи. Субстрат жизни: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки.

Химический состав живых систем. Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток. Органические соединения: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.

Генетический материал. Химическое строение и структура ДНК. Особенности строения нуклеотида. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Локализация ДНК в клетке.

Ядерные (хромосомные) детерминанты наследственности. Вирусный геном. РНК- и ДНК-содержащие вирусы. Геном прокариот. Нуклеоид бактерий. Геном эукариотов. Сателлитная ДНК.

Репликация ДНК. Основные этапы репликации. Роль ферментов. Удвоение хромосом и их сегрегация в дочерние клетки.

Современная концепция гена. Дробимость гена. Сайт. Цистрон. Эволюция концепции «один ген – один фермент». Многокопийные гены. Кодирование РНК.

Структура и свойства генетического кода. Триплетность. Неперекрываемость. Линейность. Вырожденность.

Транскрипция и трансляция. Синтез РНК. Полимеразы. Процессинг. Сплайсинг. Трансляция. Роль транспортных РНК. Этапы полипептидного синтеза. Роль ферментов. Экстраядерные (экстрахромосомные) детерминанты наследственности. Бактериальные плазмиды и их биологическое значение. Митохондриальные ДНК у животных. Геном хлоропластов растений. Другие формы экстраядерных ДНК.

Митохондриальный и хлоропластный генетические коды. Универсальность и происхождение генетического кода.

Действие генов. Генетический контроль экспрессии генов. Регулирующее действие белков. Индукция и репрессия ферментов. Модель оперона.

Мутации. Причины мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида. Генеративные и соматические мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Поли- и гетероплоидия. Использование полиплоидии в селекции. Репарация повреждений ДНК.

Эволюция генов и геномов клеток. Роль РНК в происхождении жизни. Формирование генетического кода. Роль сателлитной ДНК в образовании новых генов. Основные тенденции в эволюции геномов.

Клетка – основная форма организации живой материи.

Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Световая, фазово-контрастная, ультрафиолетовая, люминесцентная и электронная микроскопия. Цитохимические методы. Дифференциальное центрифугирование, хроматография и электрофорез. Рентгеноструктурный анализ. Метод ядерного магнитного резонанса. Культивирование клеток на искусственных питательных средах.

Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Особенности генетического материала. Органоиды и включения.

Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток. Мембранная система. Цитоплазматический матрикс. Клеточные органеллы. Генетический материал. Генетическая организация хромосом.

Размножение клеток. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Митотическая активность различных тканей. Прямое деление (амитоз).

Ткани животных и растений. Механизмы интеграции клеток в тканях. Информационные процессы в тканях. Основные типы тканей и особенности гистогенеза.

Эволюция клеток и тканей. Основные эволюционные тенденции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.

Обмен веществ и энергии.

Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание. Регуляция метаболизма.

Поступление веществ в клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Катализируемая диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз.

Фотосинтез. Планетарная роль фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Роль АТФ и НАДФ.

Хемосинтез. Основные группы хемосинтезирующих бактерий.

Подготовка энергии к использованию (дыхание). Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Окислительное фосфорилирование. Роль митохондрий.

Использование энергии в клетках. Основные виды биологической работы в клетках. Метаболизм на уровне организмов. Происхождение типов обмена.

Размножение, рост и индивидуальное развитие организмов.

Бесполое размножение. Репродуктивный процесс у вирусов. Вегетативное размножение. Деление. Множественное деление. Фрагментация. Почкование. Спорообразование. Вегетативное размножение культурных растений.

Половое размножение. Конъюгация и трансдукция как формы полового процесса. Копуляция у одноклеточных организмов. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза. Сперматогенез и овогенез.

Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее осеменение. Зигогенез. Партогенез (естественный и искусственный). Андрогенез. Гиногенез. Двойное оплодотворение у цветковых растений.

Чередование поколений. Гаплоидные и диплоидные фазы развития. Первичное чередование поколений. Половое и бесполое поколение. Гаметофит и спорофит у растений. Вторичное чередование поколений. Гетерогония. Метагенез.

Половой диморфизм. Биологический смысл полового диморфизма. Гермафродитизм. Истинный и ложный гермафродитизм у животных. Гермафродитизм у растений. Однодомные и двудомные растения.

Онтогенез, его типы и периодизация. Понятие об онтогенезе. Прозембриональный этап развития. Эмбриональный период. Дробление. Образование морулы. Бластула. Гастрюляция. Развитие зародышевых листков. Гистогенез и органогенез. Дифференциация и детерминация клеток. Постэмбриональный онтогенез. Ювенильный и пубертатный периоды. Прямое и не прямое развитие. Биологический смысл метаморфоза. Старение и смерть. Продолжительность жизни. Особенности онтогенеза растений.

Происхождение способов размножения. Биологическая роль полового размножения. Изогамия, анизогамия и оогамия. Живорождение и его биологический смысл.

Экология как биологическая наука о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи. Современное развитие экологии как науки.

Понятие о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи. Понятие о популяции – как элементарной биологической системе надорганизменного уровня организации живой материи. Учение о биоценозах. Представление об экосистемах и биогеоценозах. Учение о биосфере В.И.Вернадского.

Модуль 4. Наследственность и изменчивость организмов.

Наследственность, непрерывность жизни и среда.

Наследственность и непрерывность жизни. Наследуемость признаков и их генетическая детерминированность. Наследование, не связанное с полом. Наследование контролируемое, ограниченное и сцепленное с полом. Изменчивость и непрерывность разнообразия жизни.

Наследственность, изменчивость и среда. Генотип и фенотип. Признаки качественные и количественные. Модификационная изменчивость. Норма реакции.

Методы, генетические модели и уровни изучения наследственности. Генетический анализ и этапы его реализации. Генетические системы, используемые в качестве экспериментальных моделей. Другие методы исследования.

Закономерности передачи генетической информации.

Доминантность и рецессивность. опыты Г. Менделя. Расщепление (сегрегация) генов. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Множественный аллелизм.

Независимое распределение генов. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Свободная рекомбинация аллельных пар в гаметах. Хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов.

Наследственность, сцепленная с полом. Механизмы генетического определения пола. Детерминирование пола окружающей средой. Роль половых хромосом в контроле признаков.

Сцепление и кроссинговер. Работы Т. Моргана. Группы сцепления. Биологический смысл кроссинговера. Молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации. Линейный порядок генов в хромосоме.

Нормальная и патологическая наследственность у человека.

Кариотип человека. Генетическое разнообразие и гетерозиготность. Качественные и количественные признаки. Доминирование. Кодоминантное наследование. Полигенные системы. Признаки, сцепленные с полом.

Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы.

Наследственно обусловленная патология человека. Понятие о генных, хромосомных и мультифакториальных заболеваниях.

Генетическая инженерия и биотехнология.

Генная инженерия. Выделение ДНК. Ферменты-рестриктазы и рестрикция ДНК. Генетические векторы. Конструирование рекомбинантных молекул ДНК. Введение рекомбинантных молекул ДНК в клетки.

Клеточная инженерия. Клеточная инженерия у человека и животных. Клеточная инженерия у растений.

Направления генетической инженерии. Производство пищи. Производство источников энергии и новых материалов. Генетическая инженерия и медицина. Экологические проблемы генетической инженерии.

Модуль 5. Эволюция органического мира. Антропогенез.

Теория эволюции.

Представления об эволюции до Чарлза Дарвина. Эволюционные представления в античном мире. Метафизические концепции эпохи Возрождения. Доктрина абиогенеза и ее опровержение. Работы Ф.Реди и Л.Пастера. Развитие идеи о последовательности и трансформации природных тел. Теория эволюции Ж.Ламарка.

Ч.Дарвин и его теория эволюции. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.

Современные представления о происхождении жизни. Креационистские концепции. Концепции естественного происхождения жизни на Земле. Космическое происхождение. Гипотеза панспермии. Земное происхождение. Теория А.И.Опарина. Модель пребиотической эволюции.

Ход, главные направления и доказательства эволюции. Основные этапы развития жизни на Земле. Направления макроэволюции. Биологический прогресс: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Биологический регресс и вымирание. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические.

Учение о микроэволюции и видообразование. Популяция, как элементарная единица эволюции. Закон Харди-Вайнберга. Работы С.Четверикова. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов.

Критерии вида. Механизмы видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Мгновенное видообразование. Устойчивость видов.

Гипотеза нейтральности молекулярной эволюции. Селективно нейтральные мутации. Роль дрейфа генов в изменении частоты нейтральных мутаций. Эволюция ДНК и белков на молекулярном уровне.

Антидарвиновские концепции эволюции. Неоламаркизм: психоламаркизм и механоламаркизм. Теологическая концепция эволюции. Теория номогенеза Л.С.Берга. Социал-дарвинизм. Евгеника.

Происхождение человека.

Взгляды на антропогенез в прошлом. Античные представления. Гипотеза антропогенеза Ж.Ламарка. Научная теория антропогенеза Ч.Дарвина.

Концепция животного происхождения человека. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных.

Этапы антропогенеза. Прародина человека. Факторы антропогенеза. Биосоциальный отбор, как главная движущая сила антропогенеза.

Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека. Культурное развитие человека.

Эволюция систем органов.

Системы защиты: Покровы тела. Скелет. Выделительная система.

Системы жизнеобеспечения и воспроизведения: Пищеварительная система. Дыхательная система. Репродуктивная система.

Системы интеграции: Кровеносная и лимфатическая системы. Нервная система. Эндокринная система.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные методы, используемые в биологии;

биологические особенности воспроизведения организмов, в том числе и человека, закономерности наследования признаков, виды изменчивости, норму реакции;

-основные этапы онтогенеза: особенности сперматогенеза и овогенеза, оплодотворения, закономерности эмбриогенеза, периоды постнатального онтогенеза;

-основы эволюционного процесса, эволюцию основных биологических групп и человека (антропогенез) и особенности действия эволюционных факторов в популяциях людей;

-основные закономерности эволюционного преобразования органов и систем органов; различные типы людей по их адаптации к экологическим факторам

Уметь

- использовать информацию об основных свойствах живых систем, их самовоспроизведении, гомеостазе и адаптации;

использовать информацию о сложной многоуровневой организации живой природы;

применять информацию о разнообразии органического мира; об основных группах живых организмов;

-владеть информацией об основных особенностях организации клеточного уровня: строение клетки, организацию наследственного материала и его реализацию в клетке, воспроизведение клеток;

-применять информацию о генетической инженерии и биотехнологии;

использовать данные эволюционной теории, как методологическую основу практической деятельности

Иметь навык (опыт деятельности)

-владения необходимым набором общебиологических знаний и основами биологической систематики, номенклатуры и терминологии;

-владения методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов современные представления о физике биологических структур молекулярного, клеточного и организменного уровней организации, рассмотреть область применения физических методов при исследовании биологических систем, изучить основные проблемы, стоящих перед различными разделами биофизики.

Задачи дисциплины:

- Сформировать системные представления о физике биологических структур на основе знаний смежных естественнонаучных дисциплин;
- изучить основные понятия, гипотезы, теории и законы биофизики;
- рассмотреть закономерности физической организации живой материи на разных уровнях, начиная от молекулярного и заканчивая биосферным;
- дать представление об основных объектах и методах исследования (как теоретических, так и практических) молекулярной биофизики, биофизики клетки и биофизики сложных систем;
- научить студентов грамотному восприятию практических проблем, связанных с биофизикой в целом.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Кинетика биологических процессов

Основные особенности кинетики биологических процессов. Описание динамики биологических процессов на языке химической кинетики. Математические модели. Задачи математического моделирования в биологии. Общие принципы построения математических моделей биологических систем.

Модуль 2. Термодинамика биологических процессов

Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина. Термодинамические условия осуществления стационарного состояния. Связь между величинами химического сродства и скоростями реакций. Термодинамическое сопряжение реакций и тепловые эффекты в биологических системах.

Модуль 3. Молекулярная биофизика

Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот. Модели фибриллярных и глобулярных белков. Количественная структурная теория белка. Динамические свойства глобулярных белков. Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков. Гиперповерхности уровней конформационной энергии.

Модуль 4. Биофизика мембран

Физико-химические механизмы стабилизации мембран. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Вращательная и трансляционная подвижность фосфолипидов, флип-флоп переходы. Подвижность мембранных белков. Влияние внешних (экологических) факторов на структурно-функциональные характеристики биомембран.

Модуль 5. Биофизика рецепции

Гормональная рецепция. Сенсорная рецепция. Фоторецепция. Механорецепция. Хеморецепция.

Модуль 6. Биофизика фотобиологических процессов

Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Кинетика фотобиологических процессов.

Модуль 7. Радиационная биофизика

Электромагнитные излучения и поля в природе, технике и жизни человека. Общая физическая характеристика ионизирующих и неионизирующих излучений. Гамма- и рентгеновские лучи. Рентгеноструктурный анализ, лучевая ультрамикрометрия, радиационно-химические методы. Ультрафиолетовое и видимое излучения. Спектроскопия в УФ и видимой области. Лазерная спектроскопия, исследования электронно-вращательных спектров, фотохимические методы исследования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные достижения в области биофизики;
- физико-химические процессы и механизмы, лежащие в основе жизнедеятельности биологических объектов;
- регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем.
- физико-химические процессы и механизмы, лежащие в основе жизнедеятельности биологических объектов;
- регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем;
- применимость законов термодинамики к биологическим системам.

Уметь

- применять физические методы исследования к изучению биологических систем;
- обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата;
- ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию.
- применять физические методы исследования к изучению биологических систем;
- обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата;
- ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию.

Иметь навык (опыт деятельности)

- ориентироваться в учебной литературе при самостоятельной подготовке к занятиям; анализировать и оформлять полученные в ходе эксперимента результаты;
- обобщать и делать выводы в итоге поставленного эксперимента.
- приемами работы с аппаратурой для проведения биофизических исследований; методами проведения биофизических исследований с учетом особенностей объекта исследования;
- методами анализа и обработки экспериментальных данных

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям теоретической механики и формирования профессиональных компетентностей в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Задачи дисциплины:

- выработать у студентов устойчивые знания о важнейших законах теоретической механики;
- научить применять полученные теоретические навыки при решении задач для использования полученных знаний на практике в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Кинематика

Модульная единица 1. Введение в кинематику.

Пространство и время. Система отсчета. Основная задача кинематики. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный), области их применения. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Естественные оси, касательное и нормальное ускорение точки.

Модульная единица 2. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Уравнения движения и кинематические характеристики для материальной точки и тела. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения. Способы определения скорости точек тела. Ускорение точек плоской фигуры. Определение ускорения точек по методу проекций. Сферическое движение твердого тела. Мгновенная ось вращения. Мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение. Скорость и ускорение точек твердого тела.

Модульная единица 3. Сложное движение тела.

Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема о сложении ускорений. Определение ускорений точек тела при его поступательном и вращательном переносном движении. Сложное движение твердого тела. Уравнения движения. Сложение вращений твердого тела вокруг пересекающихся осей. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Сложение поступательного и вращательного движений твердого тела.

Модуль 2. Динамика

Модульная единица 4. Предмет динамики.

Основные понятия и определения. Законы классической механики (законы Ньютона). Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Динамика системы материальных точек. Механическая система. Масса системы. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Количество движения механической системы. Теорема об

изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского. Задача Циолковского. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.

Модульная единица 5. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки.

Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном, плоском движениях. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная энергия. Теорема о полной механической энергии. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении материальной точки. Работа силы тяжести, силы упругости, силы тяготения. Мощность сил, приложенных к твердому телу.

Модульная единица 6. Момент инерции твердого тела относительно оси.

Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей. Примеры вычисления момента инерции: однородный тонкий стержень, кольцо, цилиндр. Главные оси инерции и их свойства.

Модульная единица 7. Свободные колебания материальной точки.

Свободные колебания материальной точки под действием квазиупругой силы. Амплитуда, начальная фаза, частота и период колебаний. Затухающие колебания материальной точки при сопротивлении, пропорциональном скорости, период этих колебаний, декремент. Аперiodические колебания. Вынужденные колебания материальной точки при действии гармонической возмущающей силы и сопротивлении, пропорциональном скорости. Амплитуда вынужденных колебаний, сдвиг фаз. Явление резонанса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные законы механики (кинематики поступательного и вращательного движения, статики, динамики, а также свободных колебаний);

-размерности физических величин в СИ.

Уметь

-пользоваться законами физики для установления зависимости искомой физической величины от остальных в условии задачи;

-выражать размерность искомой физической величины.

Иметь навык (опыт деятельности)

-решать физические задачи с применением как алгебраических, так и графических, векторных и других методов;

-переводить размерность физических величин из несистемных в СИ и наоборот.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: освоение методов анализа и расчета электрических цепей.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов работы основных элементов электрических цепей постоянного и переменного тока;
- изучение принципов работы основных полупроводниковых приборов и базовых схем электроники, созданных на их основе.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Электротехника

Модульная единица 1. Введение в предмет.

Основные понятия электротехники. Компоненты электронных схем. Измерительные приборы, класс точности. Единицы измерения. Относительная и абсолютная погрешность измерения.

Модульная единица 2. Цепи постоянного тока.

Закон Ома. Правила Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Эквивалентные схемы. Расчеты токов и напряжений.

Модульная единица 3. Цепи переменного тока.

Сопrotивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм. Импеданс. Соединение трехфазных цепей звездой и треугольником. Трансформаторы. Режимы холостого хода и короткого замыкания.

Модуль 2. Электроника

Модульная единица 4. Полупроводниковые диоды.

Принцип работы полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов. Вольтамперная характеристика диодов. Основные схемотехнические решения с использованием свойств диода: выпрямление, детектирование, ограничение сигналов.

Модульная единица 5. Биполярные и полевые транзисторы.

Устройство, схематическое обозначение. Входные и выходные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Основные схемы включения. Одиночный усилительный каскад с общим эмиттером.

Модульная единица 6. Операционные усилители.

Основные сведения об операционных усилителях. Параметры ОУ. Схемотехника операционных усилителей: токовое зеркало, составной транзистор, дифференциальный усилитель. Неинвертирующий и инвертирующий операционные усилители, коэффициенты усиления неинвертирующего и инвертирующего ОУ.

Модульная единица 7. Генераторы электрических сигналов.

Электрические фильтры. RC-генератор синусоидальных сигналов. Генератор сигналов прямоугольной формы (мультивибратор).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы метрологического обеспечения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-основы расчетов на надежность, прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость

-основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей

-теоретические основы технологии приборостроения

-основы технологии машиностроения

-методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

-осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения нормативным документам

-выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

-контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам

-готовность осуществлять технологическую подготовку производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
	Наименование	Код	Наименование	Код
	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		

биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.				
--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение студентами структуры и строения материалов, методов их исследования и практического использования для формирования профессиональных компетентностей в соответствии с ФГОС ВО по направлению 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Задачи дисциплины:

- выработать у студентов устойчивые знания об основных электрических, механических, магнитных и др. характеристиках, которыми обладают диэлектрические, полупроводниковые, проводниковые, магнитные и конструкционные материалы;
- изучить как эти характеристики материалов меняются под действием температуры, механической нагрузки, величины и частоты электрического напряжения и т.д.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Материаловедение

Модульная единица 1. Предмет дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов».

Структура содержания дисциплины; ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Классификация материалов.

Модульная единица 2. Проводниковые материалы.

Строение металлов, представления о физической природе электропроводности металлов. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Металлы высокой проводимости, сверхпроводниковые материалы, металлы и сплавы различного применения: тугоплавкие; со средней температурой плавления; с низкой температурой плавления. Применение благородных, редкоземельных металлов и сплавов на их основе. Сплавы высокого сопротивления. Механические свойства металлов и сплавов.

Модульная единица 3. Полупроводниковые материалы.

Физическая природа электропроводности собственных полупроводников. Примесные полупроводники, особенности электропроводности, доноры и акцепторы, энергетические диаграммы. Температурная зависимость концентрации носителей заряда и удельной проводимости полупроводников. Электронно-дырочный переход.

Модульная единица 4. Диэлектрические материалы.

Физическая природа электропроводности диэлектриков, токи смещения. Физические особенности поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость. Механизмы поляризации диэлектриков; связь относительной диэлектрической проницаемости с процессами поляризации. Частотная и температурная зависимости относительной диэлектрической проницаемости диэлектриков равных типов. Классификация диэлектриков по особенностям поляризации (полярные, неполярные) и зависимости относительной диэлектрической проницаемости от напряженности электрического поля.

Модульная единица 5. Магнитные материалы.

Физическая природа магнетизма. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики. Основная кривая намагничивания, кривая гистерезиса, магнитная проницаемость.

Модуль 2. Технологии обработки конструкционных материалов

Модульная единица 6. Конструкционные материалы.

Классификация металлов. Механические свойства и строение металлов. Влияние дефектов строения металлов на их механическую прочность. Металлические сплавы, строение и свойства. Строение и свойства железоуглеродистых сплавов. Понятие о термической обработке сталей.

Модульная единица 7. Технологии обработки конструкционных материалов.

Общие сведения о технологиях обработки металлов. Сварка, резка и пайка. Основные виды обработки металла давлением и резанием.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- физические характеристики диэлектрических, полупроводниковых, проводниковых, магнитных и конструкционных материалов;
- основные способы обработки конструкционных материалов;
- модели, описывающие зависимость физических характеристик материалов различной природы от внешних факторов.

Уметь

- пользоваться справочниками и другими источниками информации для поиска физических характеристик материалов;
- применять математический аппарат для расчета характеристик в рамках используемой модели;

Иметь навык (опыт деятельности)

- расчета сопротивления металлического проводника известной длины и заданного сечения.
- работы с графическим представлением зависимости физических характеристик материалов.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: обучение студентов принципам построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, а также освоению методик проектирования микропроцессорных систем.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики.
- - овладение студентами навыков проектирование микропроцессорных систем, использования нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы организации и задачи проектирования микропроцессорных систем (МПС). Организация функционирования МПС. Архитектуры микропроцессоров, МПС и микроконтроллеров (МК).

Модуль 2. Управление памятью в МПС. Организация интерфейсов в МПС и МК. Управление периферийным оборудованием в МПС. Обработка данных, управление. Проектирование МПС. Отладка МПС.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов).

Уметь

-определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

-решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

Иметь навык (опыт деятельности)

-применения методов математического анализа в разработке, проектирования, конструирования биотехнических систем.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;
ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение современных компьютерных технологий и возможностей их использования для автоматизации исследований в области медицины и биологии. Формирование навыка решения задач, связанных с медико-биологическими исследованиями, пользуясь средствами и возможностями компьютерной техники.

Задачи дисциплины:

- ознакомление учащихся с современным уровнем компьютерных технологий
- получение навыков практического применения этих технологий в медико-биологических исследованиях.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Персональные компьютеры. Технологии разработки программных средств. Экспертные системы.

Модульная единица 1.1 История появления и развития персональных компьютеров (ПК).

Модульная единица 1.2 Стандартные каналы ввода-вывода ПК. Системное и прикладное программное обеспечение ПК.

Модульная единица 1.3. Обзор современных языков программирования.

Модульная единица 1.4. Языки программирования С и С++. Системы программирования.

Модульная единица 1.5. Основные понятия, принципы построения и области применения. База знаний и её отличие от база данных. Глубокие и неглубокие ЭС.

Модульная единица 1.6. Типовая структура экспертной системы. Основные компоненты ЭС и термины, их смысл, назначение и взаимосвязь.

Модуль 2. Интегрированные программные системы для моделирования и обработки экспериментальных данных. Компьютерные сети.

Модульная единица 2.1. Пакет программ для инженерных и научных расчётов MathCAD.

Модульная единица 2.2 Пакет программ для решения статистических задач STATISTICA.

Модульная единица 2.3 Пакет программ для анализа и моделирования процессов и систем MATLAB.

Модульная единица 2.4. Система графического программирования и моделирования LabVIEW.

Модульная единица 2.5. Локальные и глобальные компьютерные сети. Назначение и основные функции локальных компьютерных сетей (ЛКС).

Модульная единица 2.6. Модемы: назначение, принципы функционирования, основные характеристики. Применение ЛКС в медико-биологических исследованиях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы метрологического обеспечения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-основы расчетов на надежность, прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость

-основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей

-теоретические основы технологии приборостроения

-основы технологии машиностроения

-методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

-осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения нормативным документам

-выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

-контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам

-готовность осуществлять технологическую подготовку производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также

требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: подготовка специалистов в области исследования сложных систем и процессов на основе методов математического моделирования в следующих основных направлениях:

- исследование и оптимизация биологических процессов и систем на различных уровнях их организации;
- исследование и оптимизация биотехнических систем.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение теории моделирования: основных понятий, классификации видов моделирования;
- имитационных моделей;
- математические методы моделирования;
- планирование имитационных экспериментов с моделями;
- формализация и алгоритмизация процессов;
- концептуальные модели; логическая структура моделей;
- построение моделирующих алгоритмов: статистическое моделирование на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования;
- инструментальные средства;
- математические методы моделирования; языки моделирования;
- анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ;
- моделирование технических и методических систем;
- моделирование процессов;
- моделирование в биологии и медицине: биологический объект моделирования; свойства модели биопроцесса и биосистемы;
- примеры моделей биологических процессов и систем;
- экспериментально - статистическое моделирование;
- методология математического планирования исследовательского эксперимента; идентификация систем;
- планирование многофакторных экспериментов;
- полиномиальные модели, их расчет; критерии оптимальности планов; планирование эксперимента в задачах оптимизации;
- эксперименты с симплекс-планированием; машинные эксперименты с моделями.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Основные понятия. Специфика моделирования.

Модульная единица 1.1 Цели и задачи дисциплины, ее место в программе подготовки специалистов по биомедицинской технике.

Модульная единица 1.2 Основные понятия в теории моделирования.

Модульная единица 1.3. Специфика моделирования живых систем, история первых моделей в биологии.

Модульная единица 1.4. Общая методология построения математических моделей.

Модуль 2. Колебания, моделирование, виды

Модульная единица 2.1. Колебания в биологических системах, понятие автоколебаний.

Модульная единица 2.2 Моделирование динамических систем.

Модульная единица 2.3 Модели биологических сообществ.

Модульная единица 2.4. Имитационные модели.

Модульная единица 2.5. Объектно-ориентированное моделирование.

Модульная единица 2.6. Пакеты визуального моделирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

цель, основные задачи и области применения методов математического моделирования в рамках специальностей, на которые ориентирована дисциплина

классификацию моделей по свойствам, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта

этапы проведения научного исследования

особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами

подходы к построению математических моделей биотехнических систем

методы анализа и синтеза биотехнических систем

Уметь

адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы

выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения эксперимента

рассчитывать параметры и основные характеристики моделей любого из рассмотренных классов

производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы

планировать порядок проведения экспериментальных исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

иметь представление об общих проблемах и перспективах развития методов и средств математического моделирования в задачах исследования и оптимизации биологических процессов и систем

иметь представление о математическом моделировании как методе, реализующем системные принципы исследования сложных систем

проведение медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом

характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
	Наименование	Код	Наименование	Код
	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		

здоровья человека.				
--------------------	--	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА СЪЕМА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОДВЕДЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение основных физических принципов и теоретических основ разработки медицинских преобразователей и элементов, как для съёма биомедицинской информации, так и для подведения лечебных воздействий.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с различными классами и видами преобразователей и элементов, принципами работы, конструкциями, методами расчета некоторых видов преобразователей, способами применения преобразователей и элементов в медико-биологических исследованиях;
- изучение общих вопросов метрологии, согласования преобразователей и элементов с измерительной цепью, борьбы с шумами и помехами при построении интерфейса биообъект - преобразователь (элемент) – измерительная цепь.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Классификация электродов медицинского назначения в системах диагностики, стимуляции, лечения и хирургии.

Модульная единица 1.1 Предмет дисциплины, ее задачи и структура. Значение и место преобразователей и электродов для исследования и оценки функционального состояния организма.

Модульная единица 1.2 Электроды для съема биоэлектрических потенциалов.

Модульная единица 1.3. Электроды для электрокардиостимуляторов.

Модульная единица 1.4. Электромиографические электроды и микроэлектроды для электрофизиологических исследований.

Модульная единица 1.5. Электроды для терапевтических целей.

Модуль 2. Классификация измерительных преобразователей медицинского назначения в системах диагностики, лечения и хирургии.

Модульная единица 2.1. Измерительные преобразователи температуры.

Модульная единица 2.2. Пьезоэлектрические преобразователи.

Модульная единица 2.3. Основные функции и характеристики ультразвуковых преобразователей.

Модульная единица 2.4. Ультразвуковой преобразователь скорости кровотока.

Модульная единица 2.5. Оптоволоконные преобразователи.

Модульная единица 2.6. Фотометрические преобразователи.

Модульная единица 2.7. Биомагнитные преобразователи.

Модульная единица 2.8. Акустические ИП (Измерительные микрофоны)

Модульная единица 2.9. ИП параметров внешнего дыхания.

Модульная единица 2.7. ИП радиоактивного излучения.

Модульная единица 2.8. Биосенсоры.

Модульная единица 2.9. Метрологические характеристики.

Модульная единица 2.10. Сопряжение преобразователей с измерительными схемами.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные физические принципы, лежащие в основе работы преобразователей и элементов;

основные виды, конструкции и характеристики электродов, зондов, индукторов, излучателей, детекторов радиоактивного излучения и других устройств, применяемых в медицинской практике;

медико-технические требования, предъявляемые к преобразователям и элементам;

основные проблемы, возникающие при согласовании преобразователей и элементов с электронными устройствами усиления, возбуждения и обработки сигналов;

основные метрологические характеристики и образцовые средства (эталоны и др.) для испытания и поверки преобразователей и элементов.

Уметь

в соответствии с методами и задачами проведения медико-биологических исследований (МБИ), получения диагностической информации, а также подведения лечебных воздействий

обслуживать биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения

выбирать оптимальные по метрологическим, конструктивным и электрическим параметрам типы и варианты преобразователей и элементов;

Иметь навык (опыт деятельности)

выбора элементной базы при разработке блоков и узлов медицинской техники;

создания твердотельных измерительных приборов, в том числе с использованием микро- и биотехнологий;

создания "интеллектуальных" преобразователей и биомедицинских микросистем;

опыт деятельности в ведущих отечественных фирмах, разрабатывающих и выпускающих преобразователи и электроды для МБИ.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общетехнические знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
	Наименование	Код	Наименование	Код
	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.				
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

здоровья человека.				
--------------------	--	--	--	--

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: является изложение на системном уровне основных принципов разработки и проектирования различных видов электронных медицинских аппаратов, приборов и систем.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков обоснования технических требований к приборам, аппаратам и системам, применяемым в медицинской практике;
- умение выполнять расчёты основных узлов приборов, аппаратов и систем МЭТ, используя современное программное обеспечение;
- согласовывать параметры приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии с параметрами биообъекта;
- устанавливать требования и нормы при разработке программ и методик испытаний приборов и систем.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Задачи, структура, действующие стандарты дисциплины в РФ.

Модуль 2. Проектирование и контроль медицинского оборудования в рамках данной дисциплины.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

необходимость предлагаемых разработок, номенклатуру выпускаемой и готовящейся к серийному выпуску медицинского оборудования (МО) и медицинской электронной техники (МЭТ)

принципы и методы разработки структурных, функциональных и принципиальных схем современных приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии системные методы подавления помех в МЭТ различного назначения

способы обеспечения требуемой электробезопасности МЭТ различного назначения

типовые схемные решения основных блоков и узлов МЭТ

принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

основы расчета размерных цепей в конструкциях биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

обосновывать технические требования к приборам, аппаратам и системам, применяемым в медицинской практике

выполнять расчёты основных узлов приборов, аппаратов и систем МЭТ, используя современное программное обеспечение

применять технологии предупреждения эксцессов безопасности на производстве
согласовывать параметры приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии с параметрами биообъекта
устанавливать требования и нормы при разработке программ и методик испытаний приборов и систем

обосновывать параметры разделов медико-технических требований на разрабатываемое изделие

Иметь навык (опыт деятельности)

о требованиях нормативной документации на основные виды и типы изделий МТ

о современных тенденциях в развитии изделий МЭТ

осуществление контроля соблюдения производственной безопасности

о ведущих отечественных и зарубежных фирмах, разрабатывающих и выпускающих изделия МЭТ

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам

составление разделов медико-технических требований на разработку биотехнических систем

оценка требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;
ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-6.1 Знает:

ПК-6.1.1 Знает методы разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.2 Знает методы получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.3 Знает методы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.4 Знает методы разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.5 Знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.6 Знает методы оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.7 Знает методы оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2 Умеет:

ПК-6.2.1 Умеет разрабатывать технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.2 Умеет разрабатывать габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.3 Умеет разрабатывать общий вид специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.4 Умеет разрабатывать методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.5 Умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.6 Умеет оформлять договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3 Владеет:

ПК-6.3.1 Владеет навыками разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.2 Владеет навыками получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.3 Владеет навыками разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.4 Владеет навыками разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.5 Владеет навыками методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.6 Владеет навыками оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.7 Владеет навыками оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.				
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области обслуживания медицинской техники.

Задачи дисциплины:

- Обучение студентов методам и приемам целенаправленного использования знаний, полученных при изучении фундаментальных и специальных курсов для решения задач повышения эффективности работы медицинского оборудования.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Обеспечение надежной работы технических средств. Основные понятия эксплуатационного оборудования.

Модульная единица 1.1 Организация комплексного технического обслуживания, ремонта, монтажа и наладки медицинской техники.

Модульная единица 1.2 Тестовые генераторы и имитаторы электрофизиологических сигналов

Модульная единица 1.3. Техническое обслуживание и поверка медицинских изделий для регистрации неэлектрических характеристик организма

Модульная единица 1.4. Нормативная документация, регламентирующая вопросы эксплуатационного обслуживания медицинской техники.

Модуль 2. Диагностирование нецифровой части медицинской техники. Системы автоматизированного диагностирования электронной медицинской аппаратуры

Модульная единица 2.1. Функциональное диагностирование цифровых узлов, блоков и систем. Методы диагностического тестирования сложных цифровых систем.

Модульная единица 2.2 Нормативная документация и общие требования

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

технологии монтажа биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц

технология сборки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

принципы функционирования компьютерных баз данных, экспертных мониторинговых систем, технологии доступа к ним

правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности

системы и методы организации обеспечения и контроля качества биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

состав, структуру и функции биотехнических систем медицинского назначения

Уметь

применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
пользоваться средствами эксплуатации баз данных, экспертных и мониторинговых систем

применять технологии предупреждения эксцессов безопасности на производстве
выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

составлять заявки на запасные детали и расходные материалы

составлять заявки на поверку и калибровку аппаратуры

разрабатывать для работников инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий

Иметь навык (опыт деятельности)

практическое выполнение ремонта и обслуживания медицинской техники

эксплуатация электронных средств доступа к информации

осуществление контроля соблюдения производственной безопасности

регистрация и сертификация биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

составление заявок на необходимое техническое оборудование и запасные части

подготовка технической документации на ремонт техники в сервисных организациях

составление для работников инструкций по эксплуатации оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики. ПК-

8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия в том числе с учетом требований цифровой экономики. ПК-9.1 Знает:

ПК-9.1.1 Знает правила и методы разработки плана и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий;

ПК-9.1.2 Знает перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания;

ПК-9.2 Умеет:

ПК-9.2.1 Умеет разрабатывать план и реализовать постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.2 Умеет составлять технологические карты постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.3 Умеет составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.4 Умеет формировать рабочее место для постпродажного обслуживания;

ПК-9.3 Владеет:

ПК-9.3.1 Владеет навыком планирования и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.2 Владеет навыком составления технологических карт постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.3 Владеет навыком составления перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.				
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и	A/04.6		

изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	технологий.			
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений				
Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	В/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	В

Промежуточная аттестация: экзамен – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: дать студентам систематическое изложение предмета психологии общения как науки, занимающей важное место в системе психологического знания.

Задачи дисциплины:

- введение студента в научное поле дисциплины, имеющей важное практическое значение для успешной социализации и профессионализации в специальности;
- формирование у студента блока знаний об особенностях процесса общения, включающего обмен информацией, выработку единой стратегии взаимодействия, восприятие и понимание людьми друг друга;
- обучение студента использованию этих знаний в профессиональной практике «во благо клиенту»;
- формирование у студента навыков делового и межличностного общения; обучить его приемам эффективного партнерского взаимодействия с клиентами и коллегами;
- обучение студента приемам и методам совершенствования собственной коммуникативной компетентности, мотивировать к личностному и профессиональному росту.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общение в системе отношений человека

Модульная единица 1. Общение в системе отношений человека. Психология общения как отрасль психологической науки, ее место в системе научного знания. Значение и функции общения в жизни людей. Общение в системе отношений человека. Межличностные отношения как форма проявления общественных отношений; их эмоциональная основа. Сущность и основные стороны процесса общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная. Связь каждой из них с характером совместной деятельности и взаимоотношением партнеров. Уровни и виды общения. Обратная связь в межличностном общении: теории и подходы к определению понятия, общая характеристика, правила подачи и правила приема обратной связи.

Модульная единица 2. Коммуникативная составляющая общения. Недопустимость механического применения информационного подхода для анализа коммуникативной стороны общения. Специфика обмена информацией между людьми: активная позиция партнеров по коммуникации, проблема смысла, способы воздействия в этом процессе. Использование различных знаковых систем; виды коммуникации. Общая характеристика процессов говорения и слушания. Основные средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система знаков (жесты, мимика, пантомима) и ее культурная обусловленность; пара- и экстралингвистическая система (интонация и невербальные включения) и ее значение для придания выразительности речи; пространственно-временная система (организация пространства и времени коммуникативного процесса); визуальный контакт (контакт глазами) и его роль в коммуникативном процессе.

Модульная единица 3. Интерактивная составляющая общения. Особенности и виды взаимодействия (интеракции) людей: кооперация и конкуренция. «Обмен действиями» как важнейшее условие совместной деятельности. Психологическое содержание

взаимного обмена действиями. Теории межличностного взаимодействия. Социально-психологическое влияние людей друг на друга. Понятие, механизмы и методы психологического воздействия в процессе общения. Общение в стрессовой и конфликтной ситуации. Структура и виды конфликта. Способы и стратегии поведения в конфликтных ситуациях, фазы разрешения конфликта.

Модульная единица 4. Перцептивная составляющая общения. Роль межличностного восприятия в процессе общения. Взаимное восприятие и познание как основа установления взаимопонимания партнеров. Две возможных интерпретации взаимопонимания. Формирование первого впечатления. Механизмы межличностного восприятия (идентификация, рефлексия, децентрация); роль эмпатии в этих процессах. Эффекты межличностного восприятия: «ореола», «первичности и новизны», «проекции», «средней ошибки», «установки». Содержание и значение стереотипизации. Интерпретация причин поведения другого человека – феномен каузальной атрибуции. Эмоциональная сторона межличностного восприятия – феномен аттракции.

Модуль 2. Профессиональное общение

Модульная единица 5. Профессиональное межличностное общение. Сущность профессионального и делового межличностного общения. Виды профессионального общения. Специфика профессионального общения. Профессионально-важные коммуникативные качества, коммуникативная компетентность. Полемическое мастерство. Особенности ведения деловых переговоров и бесед.

Модульная единица 6. Диагностика и развитие коммуникативной компетентности специалиста. Психологическая диагностика психических состояний и свойств личности. Диагностика коммуникативных качеств личности. Диагностика межличностных отношений. Формирование и развитие коммуникативных качеств клинического психолога посредством социально-психологического тренинга. Виды тренингов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные способы оформления итогов исследования.

основные методы работы с малой группой.

Уметь

применять полученные при изучении курса знания в профессиональной деятельности.

выбирать и эффективно применять модели и стратегии взаимодействия в конфликте.

Иметь навык (опыт деятельности)

навыки оформления полученных результатов исследования.

навыками разрешения различных конфликтных ситуаций в сфере взаимоотношений с окружающими людьми.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет действовать в духе сотрудничества, проявлять уважение к мнению и культуре других, принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины:

- раскрыть общие закономерности процесса становления и развития медицины как составной части культурно-исторической эволюции общества;
- сформировать представление о роли и месте медицины как области, концентрированно отражающей материальные и духовные достижения человечества на определённой ступени исторического развития.

Задачи дисциплины:

- выявить специфику развития врачевания, медицины, гигиены, профилактики заболеваний, уровня медицинских знаний на различных этапах исторического развития общества;
- показать историю медицины через великие открытия, персоналии великих врачей, что позволит продемонстрировать историческую преемственность развития врачебной мысли и приёмов врачевания;
- эксплицировать место медицины в социокультурной системе различных исторических эпох;
- обосновать значительный вклад отечественных ученых в мировую медицину;
- рассмотреть эволюцию отечественной медицины на фоне общемирового процесса;
- выработать навыки работы с хрестоматийными материалами и документами по медицинскому профилю;
- способствовать формированию понимания неразрывной взаимосвязи историко-культурной и медицинской подготовки будущего врача;
- обеспечить преемственность и сохранение значимых традиций в медицине;
- знание форм и видов деятельности российских и международных организаций в области здравоохранения;
- умение анализировать политику государства в области здравоохранения.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. От народной медицины до научной.

Модульная единица 1.1 История медицины как наука. Возникновение медицины.

Модульная единица 1.2. Врачевание и медицина в древнейших цивилизациях и в период Античности.

Модульная единица 1.3. Медицина и болезни в средневековом мире.

Модульная единица 1.4 Медицина эпохи Возрождения

Модуль 2. Медицина Нового и Новейшего времени. Развитие научной медицины

Модульная единица 2.1 Развитие европейской медицины в период Нового времени (XVII-XIX века).

Модульная единица 2.2 Отечественная медицина в XVIII – XIX веке.

Модульная единица 2.3 Отечественная медицина в XX веке.

Модульная единица 2.4 Развитие медицины в XX веке.

Модульная единица 2.5 Перспективы и проблемы современной медицины

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- место и роль медицины и здравоохранения в жизни общества;
- содержание основных исторических типов (моделей) врачевания;
- достижения цивилизаций в области врачевания, медицины в процессе их развития;
- вклад выдающихся врачей и ученых мира в развитие медицинской науки и практики здравоохранения.

Уметь

- использовать в своей профессиональной деятельности, общении с коллегами и пациентами знания по истории медицины и медицинской этики, приобретенные в процессе обучения;
- грамотно вести научную дискуссию по важным вопросам общей истории медицины
- в своей профессиональной деятельности следовать идеям гуманизма и общечеловеческих ценностей

Иметь навык (опыт деятельности)

- анализа процессов и тенденций в развитии медицинских знаний;
- ведения научной дискуссии, основами научного мышления;

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭТИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов системы знаний и четкого представления о сущности профессиональной этики как основе мировоззренческой позиции бакалавра по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии»

Задачи дисциплины:

- знания об основных этических понятиях и категориях, основных нормах профессиональной этики, правовых и этических аспектах профессиональной деятельности;
- знания о возможных способах разрешения нравственных конфликтных ситуаций в профессиональной деятельности; сущности профессионально-нравственной деформации и путях ее предупреждения и преодоления;
- выработать умения оценивать факты и явления профессиональной деятельности с нравственной точки зрения, а так же использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы общей и профессиональной этики.

Модульная единица 1.1 Введение в дисциплину. Краткий обзор истории этических учений.

Модульная единица 1.2 Основы общей этики.

Модульная единица 1.3 Основы профессиональной этики

Модульная единица 1.4 Понятие, сущность и функции морали применительно к биотехнологии.

Модульная единица 1.5 Профессиональная этика биотехнологов

Модуль 2. Этика на этапах профессионального становления

Модульная единица 2.1. Этикет в профессиональной деятельности

Модульная единица 2.2 Этика профессионального общения.

Модульная единица 2.3 Конфликт в профессиональном общении.

Модульная единица 2.4. Этика на этапах профессионального становления.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- предмет и задачи профессиональной этики, выделяющих ее в самостоятельную дисциплину;
- традиционные представления об общечеловеческих началах этики;
- этические критерии, в соответствии с которыми оценивается профессиональная деятельность;

- нравственную специфику работников биотехнологического труда;
- этическую составляющую научной картины мира;
- сущность профессионально-нравственной деформации и путях ее предупреждения и преодоления

Уметь

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- оценивать профессиональную деятельность с использованием этических критериев
- уметь выявлять в профессиональной деятельности возможные конфликтные ситуации и предупреждать их

Иметь навык (опыт деятельности)

- обоснования своей этической позиции в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛОГИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студента знаний современной классической логики как основы культуры мышления и культуры речи, средства эффективной коммуникации, универсального инструмента обработки информации.

Задачи дисциплины:

- теоретическое освоение основного содержания классической логики;
- овладение практическими приемами построения выводов и гипотез, анализа различного типа рассуждений, вопросно-ответных ситуаций, логических основ аргументации.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Понятие и суждение как форма мышления

Модульная единица 1. Понятие как форма мышления. Предмет и значение логики. Мышление как предмет логики. Логика как наука о законах правильного мышления. Формальный характер законов мышления.

Понятие как форма мышления. Содержание и объем понятия. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия. Операции с понятиями. Дефиниция понятий. Деление понятий. Классификация. Ограничение и обобщение понятий. Операции с классами (объемами понятий).

Виды понятий. Общие и единичные понятия. Конкретные и абстрактные понятия. Положительные и отрицательные понятия. Собственный и несобственный признак понятия. Роль понятий в науке и философии.

Модульная единица 2. Суждение как форма мышления. Суждение (высказывание) как форма мышления. Общая характеристика суждения. Простые и сложные суждения. Категорические суждения (деление по качеству и по количеству). Круговые схемы отношений между терминами в категорических суждениях.

Суждения об отношениях и их виды. Сложное суждение и его виды.

Виды отношений между высказываниями. Отношение логического следования.

Отношения между суждениями по модальности. Отношения между суждениями по истинности, неопределенности, ложности. Логические схемы: логический квадрат, логические треугольники, эйлеровы круги.

Отношение между логическим подлежащим и логическим сказуемым суждения. Суждения существования. Аналитические и синтетические суждения. Познание и суждение. Роль суждений в науке и философии.

Модуль 2. Умозаключение как форма мышления.

Модульная единица 3. Умозаключение как форма мышления.

Общее понятие об умозаключении. Логический переход от посылок к заключению – вывод. Логическое следование. Символы, формулы, примеры.

Индуктивные методы установления причинных связей. Виды неполной индукции. Отношение индукции и дедукции.

Дедуктивные выводы (умозаключения) из категорических суждений. Дедуктивные непосредственные умозаключения. Дедуктивные опосредованные умозаключения.

Традуктивные, едуктивные, субдуктивные, абдуктивные выводы. Формализованная запись идеи абдукции.

Категорический силлогизм: состав, фигуры, модусы. Энтимемма. Сведение фигур силлогизма. Логические операции перемещения посылок. Доказательство через сведение к абсурду.

Процесс выведения следствий. Понятие правила вывода. Сознательный выбор правил вывода. Правила прямого вывода. Правила непрямого (косвенного) вывода. Роль умозаключений в науке и философии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные понятия и законы формальной логики, структуру, виды и методы доказательства

Уметь

правильно строить собственные мысли и верно выражать их в речи.

Иметь навык (опыт деятельности)

правильного и эффективного ведения научной дискуссии

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: показать необходимость изучения и освоения мирового опыта менеджмента и отличительных особенностей российского менеджмента, а также содействовать профессиональному самоопределению учащихся путем приобретения ими специальных знаний, умений и навыков в области менеджмента как особой дисциплины, изучающей процессы управления организацией.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами общетеоретических положений управления социально-экономическими системами;
- формирование творческого инновационного подхода к управлению;
- формирования понимания управления как области профессиональной деятельности, требующей глубоких теоретических знаний;
- формировать необходимые знания для решения практических задач по планированию, организации, мотивации и контролю деятельности медицинских учреждений;
- развить творческие и аналитические способности, необходимые для правильного решения управленческих проблем.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы менеджмента

Модульная единица 1. Сущность, виды и задачи управления.

Управление как социальный феномен. История происхождения управления. Понятие и виды управления. Субъект и объект управления. Классификация, основные признаки и типы социального управления. Естественное, техническое и социальное управление. Управленческий процесс и его элементы. Управленческий труд и его основные формы. Эффективность управления. Цели и стратегии эффективного управления. Понятие качества управления. История возникновения и развития менеджмента за рубежом.

Модульная единица 2. Стратегическое планирование как функция менеджмента.

Природа, функции и преимущества стратегического планирования. Главные задачи внутреннего планирования. Основные цели планов. Основная классификация планирования по критериям. Перспективные и стратегические планы. Основные этапы перспективного планирования. Перспективное планирование в зарубежных фирмах. Термин «стратегия» и его происхождение. Понятие стратегии. Цели и перспективы стратегического планирования. Контроль над реализацией стратегического планирования. Основные препятствия на пути эффективного планирования.

Модульная единица 3. Контроль как функция управления.

Понятие и принципы контроля. Аспекты контроля в управлении. Основные функции и принципы контроля в процессе управления. Основные виды управленческого контроля. Предварительный, текущий, стратегический контроль. Внешний и внутренний контроль. Понятие самоконтроля. Влияние контроля на продуктивную работу организации.

Модульная единица 4. Организационная культура в системе менеджмента.

Понятие и содержание организационной культуры. История изучения организационной культуры. Основные элементы организационной культуры и ее объекты. Формы проявления организационной культуры. Имидж как важнейшая характеристика организации. Основные принципы организационной культуры. Зарубежный опыт в формировании организационной культуры. Американские стереотипы организационной культуры. Национальный стереотип организаций исламских стран. Характерные особенности японской организационной культуры. Отличительные особенности Западной и Восточной организационных культур.

Модуль 2. Специфика менеджмента в медицинских учреждениях

Модульная единица 5. Структура управления и ее элементы.

Понятие управленческой структуры. Классификация структур управления. Потенциал управленческой структуры. Факторы, влияющие на управленческую структуру. Основные, определяющие, определяемые, оценочные параметры. Масштабность и сложность управленческой структуры. Понятие управленческого взаимодействия. Прямое и косвенное взаимодействие. Техническое, информационное, административное взаимодействие. Вертикальное и горизонтальное взаимодействие. Понятие субординации.

Модульная единица 6. Управление персоналом.

Понятие персонала и его численность. Процесс движения персонала – оборот, виды оборота персонала. Понятие текучести персонала. Факторы обуславливающие степень интенсивности выбытия персонала. Структура персонала. Статистическая структура: персонал основных и неосновных видов деятельности. Понятие рабочего и его виды. Понятие специалиста. Понятие служащего. Определение профессии. Методы оценки персонала. Результат работы – как оценка персонала. Аттестация сотрудников. Способы рационализации персонала.

Модульная единица 7. Производственный менеджмент.

Понятие и производственный менеджмент. Признаки предприятия. Классификация предприятий. Техничко-производственная база предприятия. Активная и пассивная база предприятия. Понятие оборудования и его виды. Организация производственного процесса. Основные принципы организации производства. Понятие рабочего места. Классификация рабочего места. Основные правила организации рабочего места. Условия труда. Основные группы условий труда.

Модульная единица 8. Основы инновационного менеджмента.

Понятие и виды инновации. Новшество и нововведение. Потребность фирмы в инновациях. Классификация инноваций. Этапы инновационного процесса. Функции инновационного процесса. Организация инновационного процесса. Организационные формы инновационной деятельности. Формы организации инновационной деятельности в России и за рубежом. Виды научных парков.

Модульная единица 9. Основы финансового менеджмента.

Финансы организации и финансовый менеджмент. Источники финансовых ресурсов. Функции финансового менеджмента. Финансовое планирование и финансовый контроль. Принципы финансового планирования и его виды: перспективный, текущий, оперативный. Оперативный и финансовый бюджет. Баланс доходов и расходов. Платежный баланс. Финансовый контроль и его объекты. Управление прибылью и рентабельностью. Финансовые инвестиции.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

технологии монтажа биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц

технология сборки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

работу малых групп исполнителей

организационно-техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) установленную отчетность по утвержденным формам

Уметь

применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

организовывать работу малых групп исполнителей

разрабатывать организационно-техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы)

заполнять установленную отчетность по утвержденным формам

Иметь навык (опыт деятельности)

выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники по организации работы малых групп исполнителей в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) в заполнении установленной отчетности по утвержденным формам

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-9.2. Умеет:

УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний в функциональных областях маркетинга и развитие практических навыков эффективного использования маркетинговых технологий в управленческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и функций маркетинга с учётом внешней и внутренней среды;
- изучение элементов комплекса маркетинга и управление ими;
- получение навыков в разработке стратегии и тактики целевого маркетинга.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы маркетинга

Модульная единица 1. Введение в маркетинг.

История возникновения, становления и развития маркетинга. Маркетинг в сфере обращения. Маркетинг в сфере производства. «Маркетинг» как наука об успешном ведении бизнеса в условиях рынка. Цели и функции маркетинга. Основные понятия маркетинга. Концепция маркетинга и их эволюция. Удовлетворение потребностей людей – социальная основа маркетинга. Организация маркетинговой службы.

Модульная единица 2. Управление маркетингом.

Принятие решений и планирование в маркетинге. Концепция стратегического маркетинга. Годовое планирование маркетинга. Разведка рынка. Изучение потребностей. Анализ конкуренции. Анализ рыночных каналов. Стратегия позиционирования. Управление товаром и его распределением. Управление ценообразованием. Комплекс маркетинга. Претворение в жизнь маркетинговых мероприятий. Маркетинговые решения в зависимости от состояния спроса. Виды маркетинга: конверсионный, развивающий, поддерживающий, синхромаркетинг, демаркетинг, антимаркетинг.

Модульная единица 3. Маркетинговая среда. Субъекты микросреды и работа с ними.

Микросреда и ее характеристики. Основные факторы макросреды и их влияние на маркетинговую стратегию. Фирмы-субъекты микросреды.

Модульная единица 4. Сегментация рынка.

Модели рынка. Понятие сегментации рынка. Три подхода к охвату рынка. Массовый, товарно-дифференцированный, целевой маркетинг. Трудности использования массового маркетинга в современных условиях. Критерии сегментации рынка промышленных товаров. Отраслевая сегментация. Географическая сегментация (описательная). Поведенческая сегментация. Критерии сегментации рынка потребительских товаров: географический, демографический, социально-экономический, поведенческий, психографический. Выбор целевых сегментов рынка. Ошибки сегментации.

Модульная единица 5. Покупательское поведение потребителей

Основные характеристики покупателей. Модель покупательского поведения. Процесс принятия решений о покупке. Отличительные черты организации потребителей и

конечных потребителей. Покупательское поведение потребителей-организаций. Типы закупок.

Модуль 2. Комплекс маркетинга на предприятиях медико-технического профиля
Модульная единица 6. Товар в маркетинговой деятельности. Формирование товарной политики и рыночной стратегии.

Понятие товара в маркетинге. Классификация товаров. Товарные марки. Упаковка товаров. Товарная номенклатура, товарный ассортимент. Широта, глубина, насыщенность, гармоничность товарной номенклатуры. Стратегия разработки нового товара. Жизненный цикл товаров. Этапы жизненного цикла товаров. Показатели конкурентоспособности. Система показателей. Сущность формирования и управления товарной политикой. Матрицы стратегического планирования. Товарные стратегии фирмы. Стратегии инновации. Стратегия вариации товара. Стратегия элиминации.

Модульная единица 7. Маркетинговая информационная система.

Содержание системы маркетинговой информации. Организация маркетинговых исследований. Методика маркетингового исследования, выявление проблем. Постановка целей исследования. Методы и средства проведения маркетинговых исследований. Система маркетинговых исследований и маркетинговых операций. Сбор первичной и вторичной информации о рынке и конкурентах. Анкетный опрос как метод исследования рынка. Процедура проведения маркетинговых исследований. Система маркетингового контроля.

Модульная единица 8. Разработка ценовой политики фирмы.

Роль цены в системе маркетингового воздействия на рынок. Зависимость ценовой политики от типа рынка. Ценовая и неценовая конкуренция. Постановка задач ценообразования. Методы ценообразования: ориентация на издержки, спрос, конкуренцию. Методика расчёта уровня цены. Особенности установления цены на новый товар. Ценовые стратегии. Ценообразование в рамках товарной номенклатуры. Повышение и понижение цен для стимулирования сбыта. Роль скидок в ценообразовании. Реакция на изменение цен на рынке.

Модульная единица 9. Формирование спроса и стимулирование сбыта.

Понятие ФОССТИС (формирование спроса и стимулирование сбыта). ФОССТИС как элемент маркетинговой деятельности по изучению и формированию рыночного спроса. Зависимость рыночного спроса от внешних факторов и маркетинговых усилий. Прогноз рынка. Ёмкость рынка. Расчёт рыночной доли фирмы. Формирование системы распределения. Выбор типов и видов каналов сбыта. Управление каналами сбыта. Стимулирование в каналах сбыта, комплекс интегрированных маркетинговых коммуникаций. Реклама. Персональные продажи. Комплекс поддержки продаж. Паблик Рилейшнз. Разработка бюджета на систему формирования и стимулирования сбыта. Методы установления бюджета.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные методы маркетингового контроля

Уметь

- разрабатывать маркетинговый план

Иметь навык (опыт деятельности)

- применения на практике основных методов маркетингового контроля

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-9.2. Умеет:

УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА БИОМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ И ДАННЫХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование математической и информационной культуры студента, подготовка по основным разделам теории алгоритмов.

Задачи дисциплины:

- обучить рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач теории алгоритмов; сформировать у студентов представление о теории алгоритмов как методе изучения широкого круга объектов и процессов;
- сформировать знания, умения и навыки использования основных понятий теории алгоритмов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в теорию алгоритмов. Основы классической теории алгоритмов

Модульная единица 1.1 Введение в теорию алгоритмов.

Модульная единица 1.2 Основы классической теории алгоритмов

Модуль 2. Основы алгоритмической теории формальных языков. Основы теории сложности.

Модульная единица 2.1 Основы алгоритмической теории формальных языков.

Модульная единица 2.2 Основы теории сложности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов). методы разработки сложных алгоритмов и программ, методологию построения формальных алгоритмических языков, нотаций Бекуса.

теорию формального описания алгоритмов с помощью машины Тьюринга, нормальных алгорифмов Маркова, вычислимых и рекурсивных функций.

основы построения теории NP-полноты; основы теории формальных языков.

основные приложения теории алгоритмов.

методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

определять тип формального языка и грамматики согласно классификации Хомского.

определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа; решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения.

выполнять проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Иметь навык (опыт деятельности)

применения методов математического анализа в разработке, проектирования, конструирования биотехнических систем.

применения системного подхода для решения поставленных задач

проведения экспериментального исследования и измерения.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование математической и информационной культуры студента, подготовка по основным разделам теории алгоритмов.

Задачи дисциплины:

- обучить рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач теории алгоритмов; сформировать у студентов представление о теории алгоритмов как методе изучения широкого круга объектов и процессов;
- сформировать знания, умения и навыки использования основных понятий теории алгоритмов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в теорию алгоритмов. Основы классической теории алгоритмов

Модульная единица 1.1 Введение в теорию алгоритмов.

Модульная единица 1.2 Основы классической теории алгоритмов

Модуль 2. Основы алгоритмической теории формальных языков. Основы теории сложности.

Модульная единица 2.1 Основы алгоритмической теории формальных языков.

Модульная единица 2.2 Основы теории сложности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов). методы разработки сложных алгоритмов и программ, методологию построения формальных алгоритмических языков, нотаций Бекуса.

теорию формального описания алгоритмов с помощью машины Тьюринга, нормальных алгорифмов Маркова, вычислимых и рекурсивных функций.

Уметь

определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

строить программы машины Тьюринга, машины Поста, алгорифмы Маркова, доказывать рекурсивность числовых функций; строить нотации Бекуса для конструкций алгоритмических языков.

определять тип формального языка и грамматики согласно классификации Хомского.

Иметь навык (опыт деятельности)

применения методов математического анализа в разработке, проектирования, конструирования биотехнических систем.
применения системного подхода для решения поставленных задач

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий
-------------	---	--

	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОСНОВАМИ ПАТОЛОГИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: приобретение студентами общетеоретических знаний и способности применять основные понятия в области физиологии, необходимые для формирования естественнонаучного мировоззрения и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление о современной физиологии человека как о комплексе наук, исследующих закономерности, которые свойственны человеку;
- изучить биосоциальную природу человека, его подчинённость общебиологическим законам развития, единства человека со средой обитания;
- сформировать у студентов четкие представления об основных принципах функционирования организма (принцип гомеостаза, принцип экономизации функций, принцип соответствия структуры и функции, принцип обратной связи, принцип дублирования и т.д.);
- сформировать у студентов понимание любого физиологического процесса как частного звена уникальной саморегуляторной реакции всего организма, направленной на восстановление его функционального равновесия (то есть оптимального термодинамического баланса реализуемых функций);
- сформировать у студентов понимание смысловых и функциональных различий между факторами, воздействующими на организм, и условиями функционирования этого организма;
- сформировать у студентов четкое понимание состояния нормы, предболезненного и болезненного состояния с позиций функционального равновесия и функциональных резервов организма;
- развить у студентов понимание причин, механизмов и функциональных последствий приспособления организма к действию физиологических и патогенных факторов;
- сформировать у студентов представления о принципах действия, функциональных возможностях и погрешностях измерения используемых диагностических систем;
- сформировать у студентов умение аргументировано систематизировать, излагать и интерпретировать результаты проводимых функционально-клинических исследований.
- сформировать у студентов ответственное отношение к личному здоровью и окружающей природной среде;
- расширить знания студентов по вопросам здоровья человека, основных факторах, которые на него влияют, а также способах укрепления здоровья.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Нервно-мышечная физиология

Введение в физиологию. Биологические мембраны. Биопотенциалы. Законы раздражения возбудимых тканей. Опорно-двигательный аппарат. Анатомия и физиология мышц. Анатомия и физиология нервной системы человека. Методы исследования нервной системы. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Нервные центры. Вегетативная нервная система.

Модуль 2. Высшая нервная деятельность. Сенсорные системы

Модульная единица 2.1. Высшая нервная деятельность.

Модульная единица 2.2. Механизмы компенсации нарушенных функций нервной и двигательной систем

Модульная единица 2.3. Компенсаторно-приспособительные реакции сенсорных систем. Принципы обезболивания

Модуль 3. Кровь

Модульная единица 3.1. Жидкие среды организма.

Модульная единица 3.2. Компенсаторные реакции крови и иммунной системы.

Модуль 4. Физиология кровообращения и дыхания

Модульная единица 4.1. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы.

Модульная единица 4.2. Механизмы компенсации нарушенных функций системы кровообращения.

Модульная единица 4.3. Анатомия и физиология дыхания

Модуль 5. Обмен веществ и пищеварение

Модульная единица 5.1. Анатомия и физиология пищеварительной системы.

Модульная единица 5.2. Механизмы компенсации нарушенных функций системы пищеварения

Модульная единица 5.3. Физиология обмена веществ и энергии, выделения, терморегуляции

Модуль 6. Интегративная деятельность организма. Нейрогуморальная регуляция.

Модульная единица 6.1. Регулирующие и управляющие системы организма.

Модульная единица 6.2. Механизмы компенсации нарушений водно-солевого обмена. Физиологические системы детоксикации. Компенсаторные реакции эндокринной системы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- строение организма человека и различных его органов;
- функции живого организма, его органов и тканей;
- механизмы регуляции функций организма;
- основные механизмы регуляции физиологических функций на молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях и возможности их восстановления при нарушении;
- функциональные системы организма человека, особенности его жизнедеятельности в различных условиях существования и основные механизмы адаптации к ним;
- внутрисистемные и межсистемные механизмы компенсации нарушенных функций;
- механизмы компенсации нарушенных функций нервной системы;
- механизмы двигательных нарушений и их компенсации;
- компенсаторно-приспособительные реакции сенсорных систем;
- компенсаторные реакции эндокринной системы;
- компенсаторные реакции системы крови;

- механизмы компенсации нарушенных функций системы кровообращения и дыхания;
- механизмы компенсации нарушенных функций системы пищеварения;
- механизмы компенсации нарушения водно-солевого обмена;
- физиологические системы детоксикации.

Уметь

- применять современные методы и средства определения параметров функционирования организма;
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности;
- измерять и давать качественно-количественную оценку важнейших физиологических показателей деятельности различных органов и систем в покое и при нарушенных функциях;
- применять полученные знания для объяснения физиологического смысла регулирования основных функций организма человека в норме и в состоянии предболезни.
- обнаруживать отклонения основных физиологических констант от уровня нормальных значений и объяснять их с позиции «нормы» реакции;
- выполнять тестовые задания и решать ситуационные задачи

Иметь навык (опыт деятельности)

- необходимым набором общебиологических знаний и основами биологической систематики, номенклатуры и терминологии;
- методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов;
- методами экспериментального и клинического исследования,
- позволяющими оценить физиологические функции организма;
- методами оценки здоровья и физического развития человека;
- методами клинического анализа крови (подсчёт форменных элементов, определение количества гемоглобина, расчёт цветного показателя, определение СОЭ, групп крови по системе АВО, резус фактора, времени свертывания крови, подсчет лейкоцитарной формулы);
- навыками записи и анализа ЭКГ;
- навыками проведения функциональных проб (нагрузочные, ортостатическая) для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы и интерпретации полученных данных;
- навыками спирографии с оценкой минутного объёма дыхания, жизненной емкости лёгких и её составляющих;
- навыками определения основного и рабочего обмена веществ у человека и интерпретации полученных данных;
- навыками определения остроты, полей и цветного зрения у человека;
- навыками психофизиологического исследования свойств личности человека, памяти, активного внимания, определения умственной и физической работоспособности человека и интерпретации полученных данных;
- навыками записи и анализа ЭЭГ

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на

основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3Е

Цель дисциплины: ознакомление студентов с современными теоретическими, методологическими и организационно-методическими основами инженерной психологии, представленными в основных научных школах и направлениях психологии труда, инженерной психологии и эргономики, уяснение значимости мероприятий по обеспечению высокой эффективности системы «человек - техника».

Задачи дисциплины:

- формирование у обучаемых системы знаний о психологических основах инженерной психологии, ее целях, задачах, методах и взаимосвязи с психологией труда, эргономикой и психофизиологией.
- уяснение объективных закономерностей процессов информационного взаимодействия человека и техники с целью использования их в практике проектирования, создания и эксплуатации систем «человек-техника».
- формирование устойчивых навыков и умений практического использования количественных и качественных методов инженерно-психологического проектирования деятельности.
- формирование у обучаемых системы знаний по применению наиболее эффективных форм, приемов и методов инженерно-психологической оценки взаимодействия системы «человек - ЭВМ».

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общая характеристика счм и основные закономерности функционирования человека в счм.

Модульная единица 1. Предмет, цель, задачи эргономики и инженерной психологии.

Модульная единица 2. Общая характеристика системы «Человек-машина».

Модульная единица 3. Общие свойства анализаторов человека.

Модульная единица 4. Характеристики зрительного анализатора.

Модульная единица 5. Характеристики слухового, тактильного анализаторов и антропометрические характеристики.

Модульная единица 6. Хранение и переработка информации оператором.

Модульная единица 7. Принятие решения и управляющие действия оператора.

Модуль 2. Инженерно-психологическое проектирование счм, управление человеческим фактором

Модульная единица 8. Инженерно-психологические основы проектирования систем «Человек-машина».

Модульная единица 9. Инженерно-психологические аспекты взаимодействия человека и компьютера.

Модульная единица 10. Функциональные состояния человека-оператора.

Модульная единица 11. Профессиональный отбор, профессиональное обучение и реабилитация операторов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные задачи инженерной психологии и эргономики и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе 'человек-машина';
- основные способы управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в системе 'человек-машина' на основе принципов образования в течение всей жизни;

Уметь:

- определять основные задачи и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе 'человек-машина';
- использовать способы управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития с учетом механизмов регуляции деятельности в 'системе человек-машина' на основе принципов образования в течение всей жизни;

Иметь навык (опыт деятельности)

- способами определения круга задач в рамках повышения работоспособности и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе 'человек-машина';
- навыками управления своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в 'системе человек-машина' на основе принципов профессионального образования в течение всей жизни.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И СИГНАЛОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: овладение методами, способами и технологиями анализа, систематизации, адекватного логико-математического представления, обработки и интерпретации сложных процессов любой физической природы на основе математических методов, и их использования для автоматизации исследований в области медицины и биологии на базе современной цифровой электронной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- формирование навыка постановки и решения задач, связанных с медико-биологическими исследованиями и численно-аналитическими расчётами, посредством наработанных в теории случайных процессов идей, методологических принципов и приёмов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Получение и представление экспериментальных данных и анализа случайных процессов.

Модульная единица 1.1 Получение и представление экспериментальных данных

Модульная единица 1.2 Способы логико-математического описания

Модульная единица 1.3. Представление и анализа случайных процессов.

Модульная единица 1.4. Предварительная обработка случайных процессов и сигналов.

Модуль 2. Виды анализа и процессов в теории случайных процессов и сигналов

Модульная единица 2.1. Корреляционный анализ процессов и сигналов

Модульная единица 2.2 Спектральный анализ процессов и сигналов

Модульная единица 2.3 Структурный анализ процессов и сигналов

Модульная единица 2.4. Информационные технологии на базе случайных процессов

Модульная единица 2.5. Анализ случайных процессов и сигналов посредством ПЭВМ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними;

-свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем;

-методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений;

-основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними;

-свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем;

-методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений;

Уметь

- исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул;
- производить построение минимальных форм булевых функций;
- определять полноту и базис системы булевых функций;
- применять основные алгоритмы исследования неориентированных и ориентированных графов;

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыками использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области дискретной математики;
- владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование фундаментальных знаний в области дискретного анализа; ознакомление студентов с элементами аппарата дискретной математики, необходимого для решения теоретических и практических задач; ознакомление студентов с методами математического исследования прикладных вопросов; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач; развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью

Задачи дисциплины:

- формирование представления о месте и роли дискретной математики в современном мире;
- формирование навыков по применению дискретной математики в программировании и инфокоммуникационных вопросах; формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- формирование навыков самостоятельной работы.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Элементы математической логики

Модульная единица 1.1 Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения, варианты импликации. Основные законы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции. Алгебра высказываний. Многочлены Жегалкина.

Модульная единица 1.2 Понятие множества, способы задания множеств. множествами и составными высказываниями Операции над множествами. Соотношение между ними Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения.

Модульная единица 1.3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.

Модульная единица 1.4. Предикаты. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов.

Модуль 2. Элементы теории графов, кодирования и автоматов.

Модульная единица 2.1. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Операции над графами.

Модульная единица 2.2 Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Канал связи. Криптология. Алфавитное кодирование. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования

Модульная единица 2.3 Понятие конечного автомата, способы задания. Канонические уравнения автомата.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования

Уметь

- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

программных продуктов.				
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПЛАНИРОВАНИЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: овладение студентами современными методами, способами и техническими средствами, используемыми в управляемом медико-биологическом эксперименте и направленными на создание более совершенных технологий исследований и диагностики живых систем.

Задачи дисциплины:

- освоение задач управляемого медико-биологического эксперимента и место технических средств в их решении;
- рассмотрение технологии автоматизации управляемого эксперимента, дискретное представление и фильтрация биосигналов в медико-биологическом эксперименте;
- изучение методов сокращения избыточности физиологических данных, представление и обработка экспериментальных данных в средах LabVIEW и MATHCAD для Windows на примере функциональных исследований в кардиологии, компьютерной электроэнцефалографии с использованием управляемого биофизического и нейрофизиологического эксперимента.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Общие принципы планирования медико-биологического эксперимента

Модульная единица 1.1 Введение.

Модульная единица 1.2 Задачи управляемого медико-биологического эксперимента и место технических средств в их решении.

Модульная единица 1.3. Технология автоматизации управляемого эксперимента.

Модульная единица 1.4. Дискретное представление и фильтрация биосигналов в медико-биологическом эксперименте.

Модульная единица 1.5. Методы сокращения избыточности физиологических данных.

Модульная единица 1.6. Представление и обработка экспериментальных данных.

Модуль 2. Техничко-технологическое обеспечение планирования медико-биологического эксперимента

Модульная единица 2.1. Организация управляемого медико-биологического эксперимента в среде LabVIEW.

Модульная единица 2.2 Обработка экспериментальных данных в ППП STATGRAPHICS и MATHCAD для Windows.

Модульная единица 2.3 Автоматизация функциональных исследований в кардиологии.

Модульная единица 2.4. Компьютерная электроэнцефалография.

Модульная единица 2.5. Управляемый биофизический и нейрофизиологический эксперимент

Модульная единица 2.6. Основные тенденции дальнейшего развития технологии медико-биологического эксперимента с применением технических средств.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-системный подход в технологии медицинского эксперимента, целевое назначение и общие принципы разработки вычислительных систем обработки и управления
-типовую схему автоматизированного медико-биологического эксперимента.

Уметь

-находить связь с объектом исследования, обработки результатов эксперимента, управления ходом эксперимента и воздействия на биологический объект.

Иметь навык (опыт деятельности)

-навык организации сбора и обработки информации, контроля и управления экспериментом, накопления информации.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов

биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических	Научные исследования в области создания	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и	A

требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	биотехнических систем и технологий		технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ ТРУДА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: приобретение студентами общетеоретических знаний и способности применять основные понятия в области физиологии, необходимые для формирования естественнонаучного мировоззрения и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление о современной физиологии человека как о комплексе наук, исследующих закономерности, которые свойственны человеку;
- изучить биосоциальную природу человека, его подчинённость общебиологическим законам развития, единства человека со средой обитания;
- сформировать у студентов четкие представления об основных принципах функционирования организма (принцип гомеостаза, принцип экономизации функций, принцип соответствия структуры и функции, принцип обратной связи, принцип дублирования и т.д.);
- сформировать у студентов понимание любого физиологического процесса как частного звена уникальной саморегуляторной реакции всего организма, направленной на восстановление его функционального равновесия (то есть оптимального термодинамического баланса реализуемых функций);
- сформировать у студентов понимание смысловых и функциональных различий между факторами, воздействующими на организм, и условиями функционирования этого организма;
- сформировать у студентов четкое понимание состояния нормы, предболезненного и болезненного состояния с позиций функционального равновесия и функциональных резервов организма;
- развить у студентов понимание причин, механизмов и функциональных последствий приспособления организма к действию физиологических и патогенных факторов;
- сформировать у студентов представления о принципах действия, функциональных возможностях и погрешностях измерения используемых диагностических систем;
- сформировать у студентов умение аргументировано систематизировать, излагать и интерпретировать результаты проводимых функционально-клинических исследований.
- сформировать у студентов ответственное отношение к личному здоровью и окружающей природной среде;
- расширить знания студентов по вопросам здоровья человека, основных факторах, которые на него влияют, а также способах укрепления здоровья.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Нервно-мышечная физиология

Электрические явления в возбудимых тканях

Рефлекс. Рефлекторная дуга. Нервные центры

Опорно-двигательный аппарат

Анатомия и физиология мышц

Модуль 2. Жидкие среды организма

Кровь

Физиология желез внутренней секреции

Модуль 3. Кровообращение. Дыхание

Кровообращение

Анатомия и физиология сердца

Анатомия и физиология дыхания

Модуль 4. Обмен веществ. Пищеварение. Терморегуляция

Физиология обмена веществ и энергии, выделения, терморегуляции

Анатомия и физиология пищеварения

Модуль 5. Центральная нервная система и высшая нервная деятельность

Вегетативная нервная система

Высшая нервная деятельность

Сенсорные системы

Модуль 6. Интегративная деятельность организма

Общие принципы регуляции живой системы

Антропометрия

Экологические факторы и здоровье человека

Физиологические основы трудовой деятельности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- строение организма человека и различных его органов; функции живого организма, его органов и тканей;
- механизмы регуляции функций организма;
- методы обеспечения здорового образа жизни;
- общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез и онтогенез человека;
- основные закономерности эволюционного преобразования органов и систем органов человека;
- биосферу и экологию, основные свойства экосистем, экологические законы и правила, особенности антропобиосистем,
- влияние на организм человека биотических, абиотических и социальных факторов, адаптации человека к среде обитания, феномен паразитизма и биоэкологические заболевания

Уметь

- применять современные методы и средства определения параметров функционирования организма;
- определять степень воздействия на организм человека вредных производственных и бытовых факторов;
- создавать оптимальные условия труда и жизнедеятельности;
- оказывать первую доврачебную помощь;

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности;
- пользоваться лабораторным оборудованием, работать с микроскопом

Иметь навык (опыт деятельности)

- необходимым набором общебиологических знаний и основами биологической систематики, номенклатуры и терминологии;
- методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов;
- методами экспериментального и клинического исследования, позволяющими оценить физиологические функции организма;
- знаниями для изучения путей фармакологического регулирования физиологических функций;
- методами оценки здоровья и физического развития человека;
- методами клинического анализа крови (подсчёт форменных элементов, определение количества гемоглобина, расчёт цветного показателя,
- определение СОЭ, групп крови по системе АВО, резус фактора, времени свертывания крови, подсчет лейкоцитарной формулы);
- навыками записи и анализа ЭКГ;
- навыками проведения функциональных проб (нагрузочные, ортостатическая) для оценки функционального состояния сердечнососудистой системы и интерпретации полученных данных;
- навыками спирографии с оценкой минутного объёма дыхания, жизненной емкости лёгких и её составляющих;
- навыками определения основного и рабочего обмена веществ у человека и интерпретации полученных данных;
- навыками определения остроты, полей и цветного зрения у человека;
- навыками психофизиологического исследования свойств личности человека, памяти, активного внимания, определения умственной и физической работоспособности человека и интерпретации полученных данных;
- навыками записи и анализа ЭЭГ;
- методикой санитарно-просветительской работы с населением по вопросам
- профилактической медицины.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение физических основ принципов работы элементов и узлов оборудования лечебно-профилактических учреждений, основных параметров и характеристик, режимов работы при воздействии на них переменных и постоянных электрических сигналов, схем включения в цепях электрических схем.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков формировать исходные данные для выбора медицинского оборудования, систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования или воздействия;
- умение пользоваться стандартами и другими нормативными и справочными материалами;
- иметь представление о физических и физиологических основах регистрации и действии физических полей на живые организмы и о методах обеспечения безопасности и допустимых воздействиях на живой организм;
- организовывать процесс обслуживания техники.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Лабораторное и диагностическое медицинское оборудование.

Модуль 2. Хирургическое оборудование и общее оборудование ЛПУ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

-организацию процесса обслуживания оборудования лечебно-профилактических учреждений.

-принципы работы элементов и узлов оборудования лечебно-профилактических учреждений, основных параметров и характеристик

Уметь:

-умение пользоваться стандартами и другими нормативными и справочными материалами с учетом действия физических полей на живые организмы и методах обеспечения безопасности и допустимых воздействиях на живой организм.

Иметь навык (опыт деятельности)

навыки формирования исходных данных для выбора медицинских систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования;

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение вопросов взаимодействия биосферы и физических полей окружающего мира, в т. ч. проблем собственных излучений организма человека.

Задачи дисциплины:

- изучение: видов физически полей и их основные характеристики;
- изучение роли физических полей в возникновении и функционировании живых организмов;
- изучение электромагнитных полей естественного и искусственного происхождения;
- изучение реакции биологических объектов на электромагнитные поля, физических механизмов действия электромагнитного поля на живые структуры, взаимодействие ионизирующих излучений с биологическими объектами; влияние акустического поля на биологические объекты, влияние теплового поля на биологические объекты

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие сведения о взаимодействии ЭМП с биологическими объектами.

Модуль 2. Влияние отдельных видов ЭМП на биологические объекты

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные биофизические законы и структуру биологических уровней

Уметь

-самостоятельно произвести диагностирование физиологических систем в зависимости от биологического объекта и произвести расчет медицинских параметров в зависимости от биологического объекта с точки зрения биофизики

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыками проектирования медицинских приборов и систем в зависимости от биологического объекта и его биофизических основ

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик

биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение типов медицинских информационных систем; медико-технических требований и структур основных компьютерных медицинских систем, предназначенных для оценки функционального состояния человека, действующего в широком диапазоне среды обитания; принципов построения аппаратно-программных комплексов с учетом квалификации пользователей; экологических факторы риска, влияющие на функциональное состояние человека.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков формулировать медико-технические требования к системам оценки функционального состояния;
- обеспечивать высокую надежность и помехоустойчивость, индивидуальный подход к диагностике, профотбору и прогнозу деятельности человека в экстремальных условиях в целях своевременной профилактики и реабилитации;
- выбирать метод аппаратно-программной реализации диагностико-прогностической задачи в соответствии с особенностями объекта исследования;
- разрабатывать технические средства диагностики высокой надежности и помехоустойчивости, что максимально важно при работе с человеком;
- на конкретном примере тестировать и диагностировать медицинские информационные системы.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Предмет дисциплины и ее задачи. Типы медицинских информационных систем.

Модульная единица 1.1 Специфические особенности биологических объектов.

Модульная единица 1.2 Основные разделы и темы дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке инженера по данным специальностям.

Модульная единица 1.3. Общая характеристика литературных источников и учебной нагрузки по дисциплине.

Модульная единица 1.4. Факторы риска в жизнедеятельности человека.

Модульная единица 1.5. Разнообразие факторов, модулирующих функциональное состояние человека.

Модульная единица 1.6. Группы факторов риска: с прямой и косвенной связью с индуцированными состояниями; внешние и внутренние; физические, химические, биологические, социальные, информационные; факторы поддержания нормального, предпатологического и/или патологического состояния; стрессогенные и адаптогенные; пороговые и беспороговые, разрушающие и повреждающие, сильные, слабые и недействующие.

Модульная единица 1.7. Понятие порога – основной постулат гигиенического законодательства. Однако предельно допустимые уровни (ПДУ) в настоящее время не могут рассматриваться как надежные гарантии благополучия среды и человека, поскольку наука постоянно выявляет ранее неизвестные стороны подпороговых значений.

Модуль 2. Информационные системы для оценок состояния человека.

Модульная единица 2.1. Функциональное состояние (ФС) человека и его связь с безопасностью жизнедеятельности.

Модульная единица 2.2 Хаотическая организация живых систем, методология их изучения. Основные функциональные системы организма – автономная (вегетативная) и центральная нервная системы (АНС и ЦНС).

Модульная единица 2.3 Влияние стрессогенных внешних факторов на функциональное состояние, адаптация к ним. Функциональные резервы ЦНС и АНС.

Модульная единица 2.4. Средства и методы повышения резервов организма. Методы исследования анализаторов. Рефлексометрические методы.

Модульная единица 2.5. Информационные системы для исследования психофизиологических основ деятельности человека-оператора при адаптации к экстремальным факторам.

Модульная единица 2.6. Причины, влияющие на качества деятельности человека-оператора, цена ошибок (ложная тревога, пропуск сигнала). Особенности деятельности в экстремальных условиях. Пути и методы повышения ФС оператора для оптимизации его деятельности.

Модуль 3. Компьютерные системы электрофизиологической оценки состояния мышечной системы.

Модульная единица 3.1. Общие сведения. Диагностические возможности компьютерной электронейромиографии и ее место в технологии оценки ФС человека. Медико-технические требования к аппаратуре (ее состав) и программное обеспечение.

Модульная единица 3.2. Поверхностная (накожная), игольчатая, стимуляционная ЭМГ, методы анализа – амплитудно-частотный, turn-анализ, распознавание формы потенциалов отдельных двигательных единиц (мотонейронов).

Модульная единица 3.3. Информационные системы для электрофизиологической оценки состояния сердечно-сосудистой системы.

Модульная единица 3.4. Электрокардиография – технические требования к компьютерным системам. Диагностическая техника, глубина диагноза определяется программным обеспечением.

Модульная единица 3.5. Электроэнцефалография (ЭЭГ) – медико-технические требования к аппаратуре.

Модуль 4. Информационные системы для исследования сна как особого функционального состояния.

Модульная единица 4.1. Расстройства сна и безопасность жизнедеятельности. Стадии сна и их психофизиологические характеристики. Специфика анализа психофизиологических параметров человека во время сна.

Модульная единица 4.2. Полиграфическая аппаратура для исследования сна.

Модульная единица 4.3. Компьютерные модели (тренажеры) для изучения факторов, вызывающих потерю бдительности и непреодолимый сон.

Модульная единица 4.4. Аппаратно-компьютерные методы идентификация фазы перехода от бодрствования к сну.

Модуль 5. Биологические реакции на электромагнитные факторы среды.

Модульная единица 5.1. Биофизические механизмы. Индивидуальный характер действия..

Модульная единица 5.2. Предельно-допустимые уровни.

Модульная единица 5.3. Свойства электромагнитных колебаний, используемые в медицине – лечебно-профилактические эффекты.

Модульная единица 5.4. Использование электромагнитной техники для создания бесконтактных систем регистрации некоторых физиологических функций.

Модуль 6. Адаптивные системы биоуправления.

Модульная единица 6.1. Биоритмы, энергия, информация, мотивация.

Модульная единица 6.2. Пороговые системы, системы с целевой функцией и без нее.

Модульная единица 6.3. Эффективность биоуправления с обратной связью (БОС).
Диагностическое значение процедур БОС.

Модульная единица 6.4. Способы отображения управляемой физиологической функции.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-структуры основных компьютерных медицинских систем, предназначенных для оценки функционального состояния человека и типы медицинских информационных систем;

- экологических факторы риска, влияющие на функциональное состояние человека и принципы построения аппаратно-программных комплексов.

Уметь

- проводить медико-биологические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыки тестирования и диагностики медицинских информационных систем

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из

различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом

характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также

требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия в том числе с учетом требований цифровой экономики. ПК-9.1 Знает:

ПК-9.1.1 Знает правила и методы разработки плана и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий;

ПК-9.1.2 Знает перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания;

ПК-9.2 Умеет:

ПК-9.2.1 Умеет разрабатывать план и реализовать постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.2 Умеет составлять технологические карты постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.3 Умеет составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.4 Умеет формировать рабочее место для постпродажного обслуживания;

ПК-9.3 Владеет:

ПК-9.3.1 Владеет навыком планирования и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.2 Владеет навыком составления технологических карт постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.3 Владеет навыком составления перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		
Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса			
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	B/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	B

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о свойствах, теории анализа и синтеза биотехнических систем, строить и оптимизировать модели функциональных процессов в таких системах, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики и меры безопасности при работе с ними.
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Теория надежности

Модульная единица 1.1 Надежность – ключевая проблема развития техники. Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности.

Модульная единица 1.2 Надежность как одно из свойств качества изделий. Зависимость эффективности систем от их надежности. Цель и задачи изучения дисциплины.

Модульная единица 1.3. Определение понятия надежности. Надежность – наука об отказах. Случайность.

Модульная единица 1.4 Математический аппарат теории надежности.

Модульная единица 1.5 Системный подход к обеспечению надежности изделий.

Модульная единица 1.6. Связь теории надежности с другими науками.

Модуль 2. Надежность типовых изделий (электрорадиоэлементов – ЭРЭ). Расчет надежности резервированных устройств. Оптимизация надежности.

Модульная единица 2.1. Надежность и причины отказов ЭРЭ. Зависимость надежности ЭРЭ от условий эксплуатации.

Модульная единица 2.2. Коэффициент нагрузки ЭРЭ

Модульная единица 2.3. Методы резервирования. Резервирование постоянное и замещением.

Модульная единица 2.4. Режимы резерва. Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стационарных режимах.

Модульная единица 2.5. Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий.

Модульная единица 2.6. Отказоустойчивые вычислительные системы.

Модульная единица 2.7. Постановка задач оптимизации. Оптимальное соотношение надежности и стоимости. Распределение надежности системы по элементам.

Модульная единица 2.8. Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования.

Модульная единица 2.9. Оптимизация электрической нагрузки и допусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации профилактических работ. Оптимизация ЗИП

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- историю и перспективы развития биомедицинской инженерии и представление о свойствах, теории анализа и синтеза биотехнических систем

Уметь

- умение оптимизировать модели функциональных процессов в системах, ориентированных на активную диагностику.

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыки строения моделей функциональных процессов в системах, ориентированных на управление состоянием организма.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом

характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для

технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия в том числе с учетом требований цифровой экономики. ПК-9.1 Знает:

ПК-9.1.1 Знает правила и методы разработки плана и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий;

ПК-9.1.2 Знает перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания;

ПК-9.2 Умеет:

ПК-9.2.1 Умеет разрабатывать план и реализовать постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.2 Умеет составлять технологические карты постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.3 Умеет составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.4 Умеет формировать рабочее место для постпродажного обслуживания;

ПК-9.3 Владеет:

ПК-9.3.1 Владеет навыком планирования и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.2 Владеет навыком составления технологических карт постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.3 Владеет навыком составления перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		

автоматизированного проектирования.				
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		
Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	B/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	B

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение принципов организации научных исследований, изучение особенностей выполнения фундаментальных и прикладных, теоретических и экспериментальных исследований, автоматизации научных исследований, порядка подготовки, оформления и передачи научно-технической информации.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков проведения научных исследований в медицине и биологии, правильного понимания цели и задач научного исследования, четкого представления об объекте и предмете исследования, структуре и этапах выполняемого исследования, умении правильно сформулировать научные и практические результаты исследований, а также грамотного составления отчета о проведенном научном исследовании.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Особенности проведения научных исследований в области биомедицинской инженерии

Модульная единица 1.1 Особенности проведения научных исследований в области биомедицинской инженерии.

Модульная единица 1.2 Предмет курса и его задачи.

Модульная единица 1.3. Структура, содержание курса, его связь с другими дисциплинами и место в подготовке специалиста.

Модульная единица 1.4. Основные категории и понятия научных исследований.

Модульная единица 1.5. Структура, основные этапы и последовательность их выполнения.

Модульная единица 1.6. Поиск, накопление и обработка научной информации.

Модуль 2. Организация, моделирование, автоматизация научных исследований.

Модульная единица 2.1. Основные этапы и стадии теоретических исследований.

Модульная единица 2.2 Принцип поэтапного моделирования.

Модульная единица 2.3 Классификация, типы и задачи эксперимента.

Модульная единица 2.4. Оформление результатов научной работы.

Модульная единица 2.5. Основные принципы управления научным коллективом.

Модульная единица 2.6. Основные направления и тенденции развития научных исследований в области биомедицинской инженерии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

особенности порядка подготовки, оформления и передачи научно-технической информации, а также особенности условий выполнения фундаментальных и прикладных, теоретических и экспериментальных исследований, автоматизации научных исследований

Уметь

-правильно сформулировать научные и практические результаты исследований, а также грамотного составления отчета о проведенном научном исследовании.

Иметь навык (опыт деятельности)

навыков правильного понимания цели и задач научного исследования, четкого представления об объекте и предмете исследования, структуре и этапах выполняемого исследования в области биомедицинской инженерии

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также

требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы разработки конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.2 Знает методы составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.1.3 Знает технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.4 Знает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.1.5 Знает методы разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2 Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.3 Умеет составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.2.4 Умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.5 Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.2.6 Умеет осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.2.7 Умеет вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.2.8 Умеет согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3 Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыками разработки, анализа и согласования с технологами конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.2 Владеет навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.3.3 Владеет навыками расчёта норм выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.3.4 Владеет опытом предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.3.5 Владеет навыками разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.6 Владеет навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.7 Умеет навыком внесения предложений о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3.8 Умеет навыками согласовывания сроков разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-6.1 Знает:

ПК-6.1.1 Знает методы разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.2 Знает методы получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.3 Знает методы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.4 Знает методы разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.5 Знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.6 Знает методы оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.7 Знает методы оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2 Умеет:

ПК-6.2.1 Умеет разрабатывать технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.2 Умеет разрабатывать габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.3 Умеет разрабатывать общий вид специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.4 Умеет разрабатывать методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.5 Умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.6 Умеет оформлять договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3 Владеет:

ПК-6.3.1 Владеет навыками разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.2 Владеет навыками получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.3 Владеет навыками разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.4 Владеет навыками разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.5 Владеет навыками методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.6 Владеет навыками оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.7 Владеет навыками оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики. ПК-

7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для

технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.				
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов				
	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	А/04.6		

медицинских изделий и биотехнических систем.				
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.				
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений				

Промежуточная аттестация: зачет – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение принципов разработки и грамотной эксплуатации систем визуализации данных медико-биологического характера в условиях лечебных учреждений, при проведении медико-биологических экспериментов и выполнении исследований с использованием медицинской техники.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики и меры безопасности при работе с ними.
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Получение и представление медико-биологических данных. Анализ биомедицинской информации как задача выделения однородных групп данных.

Модуль 2. Методы построения разделяющих функций в задачах классификации медицинских данных. Принятие решения и вопросы выбора альтернатив при анализе информации. Типы медицинских изображений, способы их обработки.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

принципы разработки и систем визуализации данных медико-биологического характера и их эксплуатации в условиях лечебных учреждений.

Уметь

-анализировать биомедицинской информацию как одну из задач выделения однородных групп данных

Иметь навык (опыт деятельности)

навыки представления медико-биологических данных при проведении медико-биологических экспериментов и выполнении исследований с использованием медицинской техники.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы разработки конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.2 Знает методы составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.1.3 Знает технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.4 Знает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.1.5 Знает методы разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2 Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом

технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.3 Умеет составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.2.4 Умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.5 Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.2.6 Умеет осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.2.7 Умеет вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.2.8 Умеет согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3 Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыками разработки, анализа и согласования с технологами конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.2 Владеет навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.3.3 Владеет навыками расчёта норм выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.3.4 Владеет опытом предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.3.5 Владеет навыками разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.6 Владеет навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.7 Умеет навыком внесения предложений о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3.8 Умеет навыками согласования сроков разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-6.1 Знает:

ПК-6.1.1 Знает методы разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.2 Знает методы получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.3 Знает методы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.4 Знает методы разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.5 Знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.6 Знает методы оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.7 Знает методы оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2 Умеет:

ПК-6.2.1 Умеет разрабатывать технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.2 Умеет разрабатывать габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.3 Умеет разрабатывать общий вид специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.4 Умеет разрабатывать методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.5 Умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.6 Умеет оформлять договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3 Владеет:

ПК-6.3.1 Владеет навыками разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.2 Владеет навыками получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.3 Владеет навыками разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.4 Владеет навыками разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.5 Владеет навыками методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.6 Владеет навыками оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.7 Владеет навыками оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики. ПК-

7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического	A

медицинских изделий.			назначения
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.			
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6	
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.			
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6	
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6	
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.			
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений			

Промежуточная аттестация: зачет – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: является формирование и развитие коммуникативной компетенции специалиста – участника профессионального общения на русском языке в сфере науки.

Задачи дисциплины:

- повышение общей культуры речи, уровня орфографической, пунктуационной и стилистической грамотности;
- формирование и развитие необходимых знаний о языке и профессиональном научном общении в российской и мировой практике, а также навыков и умений в области деловой и научной речи;
- формирование бережного отношения к родному языку как носителю многовековой национальной культуры.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Выражение процесса соединения, разделения. Выражение качественного и количественного отличия предметов. Выражение применения, использования, расходования. Выражение цели. Причинно-следственные отношения. Выражение местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве. Выражение процесса наблюдения, исследования, установления вывода. Выражение предположения, уверенности или сомнения в чём-либо.

Знакомство с лексико-грамматическими комплексами. Введение грамматических конструкций для выражения процесса соединения, разделения; выражение качественного и количественного изменения; выражение применения, использования, расходования; выражение цели. Изучение речевых конструкций для выражения причинно-следственных отношений, выражения местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве, выражение способа действия. Использование данного языкового материала в научном стиле речи. Выработка умения составления предложений с эквивалентными глаголами, формулирование вопросов с использованием конструкций научного стиля речи.

Модуль 2. Орфоэпическая норма. Лексическая норма. Морфологические нормы. Синтаксическая норма. Речевое общение. Речевой этикет.

Понятие «языковая норма». Варианты норм. Основные характеристики языковой нормы. Виды норм СРЛЯ.

Орфоэпические нормы СРЛЯ. Нормы ударения. Нормы произношения.

Лексические нормы: точность словоупотребления; употребление многозначных слов; лексическая сочетаемость слов; употребление синонимов; употребление антонимов; употребление омонимов; употребление паронимов; употребление слов-архаизмов и слов-неологизмов; употребление заимствованных слов; смысловая достаточность слова.

Нормы употребления имён существительных. Нормы употребления глаголов, Нормы употребления числительного. Нормы употребления прилагательного. Нормы употребления некоторых производных предлогов.

Синтаксис как один из разделов языкознания. Понятие «синтаксическая норма». Основные синтаксические нормы СРЛЯ.

Назначение речевого этикета. Факторы, определяющие формирование речевого этикета и его использования. Формы речевого этикета. Обращение в русском речевом этикете.

Модуль 3. Функциональные стили литературного языка. Научный стиль речи. Официально-деловой стиль речи. Виды аналитической обработки первичного научного текста.

Понятия «стиль» и «жанр». Системы стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Понятие «стилистическая ошибка».

Определение научного стиля речи. Сфера функционирования, основные подстили. Характеристика жанров научного стиля. Особенности отраслевых терминологий.

Определение официально-делового стиля речи, сфера функционирования, основные подстили. Особенности официально-делового стиля речи на лексическом, морфологическом и синтаксическом уровнях. Понятия «документ», «реквизит документа», виды документов. Требования к оформлению основных реквизитов документов личного происхождения (заявление, объяснительная записка). Требования к языку документа, типичные ошибки в языке документа.

Конспект как вид вторичного текста на основе свёртывания информации устного (письменного) первичного текста. Реферат как краткое изложение основной информации первичного текста. Его структурные особенности. Виды рефератов. Тезисы как формулировка основных положений первичного текста. Рецензия как письменный разбор научной статьи (книги). Аннотация как вид сжатой характеристики первичного текста, её структурные и языковые особенности.

Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные черты официально-делового стиля речи, виды документов;

виды аналитической обработки первичного научного текста;

нормы современного русского литературного языка;

основы речевого и делового этикета;

основные принципы и правила успешной коммуникации

способы поиска и анализа информации

правила ведения дискуссии

основные конструкции научного стиля речи

Уметь

преподавать основы учебных дисциплин;

определять стилистическую принадлежность текста и производить его стилистическую правку

самостоятельно находить и анализировать информацию и представлять результаты исследований

использовать навыки ведения дискуссии

критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты исследований;

анализировать логико-смысловую структуру научного текста и создавать вторичный научный текст на основе аналитической обработки первичного текста

Иметь навык (опыт деятельности)

письменной и устной коммуникации на родном языке;

основными нормами современного русского литературного языка (орфоэпическими, лексическими, морфологическими, синтаксическими);
написания официальных документов (заявления, объяснительной записки)
устного общения в профессиональной сфере с использованием языковых формул делового этикета
общения в профессиональной среде
культуры социального и делового общения, публичного выступления, ведения дискуссии по проблемам биологии и экологии
анализа получаемой информации и приемами составления требуемой документации с использованием научного стиля речи и норм современного русского литературного языка;
написания рефератов, аннотаций и рецензий научных статей с использованием всех норм современного русского языка

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) УК-

4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию;

УК-4.3. Владеет

УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных языковых форм и средств.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов контактной работы обучающегося с преподавателем.

Цель дисциплины: коррекция физического развития студентов с ограничениями жизнедеятельности и здоровья, реабилитация двигательных функций организма.

Задачи дисциплины:

- Укреплять здоровье студентов, повышать и поддерживать на оптимальном уровне физическую и умственную работоспособность, психомоторные навыки.
- Развивать и совершенствовать основные физические, прикладные психические и специальные качества, необходимые в будущей профессиональной деятельности специалиста, поддерживая их на протяжении всех лет обучения в вузе.
- Выбатывать ценностные установки на качественное применение средств и методов физической культуры как неотъемлемого компонента здорового образа жизни, фактора общекультурного развития и овладения медицинской профессией.
- Сформировать психофизический статус личности будущего специалиста по содержанию его двигательной активности.
- Прививать знания и обучать практическим навыкам использования нетрадиционных средств физической культуры для укрепления и восстановления здоровья.
- Создать положительную динамику в состоянии и укреплении здоровья обучающихся.
- Обучать различным двигательным навыкам, сочетая с профессионально-прикладной физической подготовкой, методам оценки физического, функционального, психоэмоционального и энергетического состояния организма и методам коррекции средствами физической культуры, расширять арсенал прикладных двигательных координаций, увеличивать диапазон функциональных возможностей специалиста для предупреждения воздействия опасных вредных производственных факторов будущей профессиональной деятельности.
- Обучать само- и взаимоконтролю на групповых и индивидуальных занятиях средствами физической культуры, ведению дневника самоконтроля, составлению и проведению комплексов утренней гимнастической и производственной гимнастики.
- Формировать навыки соблюдения требований личной и общественной гигиены, мотивационно - ценностное отношение к ежедневному выполнению двигательного режима, прививать интерес к занятиям спортом и желание к отказу от вредных привычек.
- Формировать у студентов мотивы для самостоятельных занятий, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности для приобретения студентами достаточно полного и правильного представления о значимости и содержании профессионально-прикладной физической подготовки специалиста.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основные оздоровительные двигательные системы физической культуры.

На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности, формированием умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

Модуль 2. Лечебная физическая культура.

Данный раздел связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента, приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков.

Модуль 3. Контрольный.

Данный раздел связан с оценкой морфофункционального состояния занимающихся, оценкой уровня умений и знаний по дисциплине.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- историю развития физической культуры и спорта в России;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- роль физической культуры в научной организации труда;
- особенности профессионально-прикладной физической подготовки менеджера;
- санитарно-гигиенические основы деятельности в сфере физической культуры и спорта;
- принципы здорового образа жизни с помощью занятий физической культурой;
- социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.
- основы техники безопасности и профилактики травматизма и заболеваний занимающихся физической культурой и спортом.
- возрастно-половые особенности развития основных физических качеств и двигательных навыков занимающихся.

Уметь:

- выполнить простейшие приемы самомассажа и релаксации;
- использовать приобретенные знания двигательные умения и навыки для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья населения; подготовки к профессиональной деятельности;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха; деятельности по формированию здорового образа жизни;

- использовать правильную терминологию основ судейства спортивных соревнований и подвижных игр;
- составить комплекс утренней гигиенической гимнастики с учетом возраста и двигательных навыков;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
- составить программу профессионально-прикладной физической подготовки будущего менеджера.

Иметь навык (опыт деятельности)

- использования методов совершенствования физических качеств;
- использования методов физического самосовершенствования и самовоспитания для реализации будущей профессиональной деятельности менеджера.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.1.

Знает:

УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;

УК-7.2. Умеет:

УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;

УК-7.3. Владеет:

УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: получение базовых знаний в области программировании, средах разработки, правил оформления кода, необходимых студенту, для решения различных задач практической, научно-исследовательской и педагогической деятельности в области биотехнических систем.

Задачи дисциплины:

- формировании общепрофессиональной компетенции, позволяющей решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной технологиях.
- привить студентам навыки грамотного оформления, анализа и тестирования решений задач на ПК.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Понятие алгоритма. Линейные алгоритмы и программы. Ветвление в алгоритмах. Типы данных в языках программирования. Структура программы на языке С.

Модуль 2. Основные операции языка С. Консольный ввод и вывод. Массивы. Управляющие конструкции языка С. Функции в языке С.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов).

Уметь

определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

Иметь навык (опыт деятельности)

применения методов математического анализа в разработке, проектирования, конструирования биотехнических систем.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

- ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;
- ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;
- ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;
- ПК-2.3 Владеет:
- ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;
- ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;
- ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования сложных систем различного типа, методологических принципов их анализа и синтеза, которые позволяют привить студентам навыки "системного мышления" как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по изучению, диагностике и лечению живых объектов, а также по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской техники.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков использования основных этапов системного анализа и освоение принципов формирования системных моделей биологических и технических объектов, а также принципов разработки методик системного анализа конкретных объектов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Методология системного анализа. Системные аспекты управления.

Модуль 2. Использование системного анализа при исследовании реальных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-иметь представление о возможностях аппарата теории ИИ, способах анализа сложных задач при помощи интеллектуальных систем.

-принципы организации и использования интеллектуальных ИТ и систем

Уметь

-выполнить методику системного анализа конкретных объектов и применять методы искусственного интеллекта,

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыки "системного мышления" как основа практической деятельности по изучению, диагностике и лечению живых объектов, а также по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской техники.

-навыки использования методов и алгоритмов теории ИИ

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на

основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение принципов приема в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания медицинской техники, порядка ремонта медицинской техники в медицинских учреждениях проведения государственных закупок по изделиям медицинского назначения.

Задачи дисциплины:

- Соблюдение требований безопасности медицинских изделий, предусмотренных нормативной документацией производителя;
- Соблюдение требований к утилизации (уничтожению) медицинских изделий, предусмотренных технической и эксплуатационной документацией производителя;
- Ведение учетно-отчетной документации на техническое обслуживание изделий медицинской техники

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Основные понятия эксплуатационного обслуживания. Организация комплексного технического обслуживания, ремонта, монтажа и наладки медицинской техники.

Модуль 2. Техническое обслуживание. Контроль технического состояния медицинской техники. Проверка изделий биотехнических систем медицинского назначения и средств измерений в ходе её эксплуатационного обслуживания.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные понятия эксплуатационного обслуживания и учетно-отчетную документацию по техническому обслуживанию медицинской техники

-требования безопасности медицинских изделий и требования к утилизации медицинских изделий, предусмотренных технической и эксплуатационной документацией производителя

Уметь

-вести учетно-отчетную документацию на техническое обслуживание изделий медицинской техники и обеспечить безопасную эксплуатацию медицинского оборудования.

Иметь навык (опыт деятельности)

принципов приема в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания медицинской техники, порядка ремонта медицинской техники в медицинских учреждениях проведения государственных закупок по изделиям медицинского назначения.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: обеспечение студентов математическими знаниями и умениями, позволяющими успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- формирование системы математических знаний и умений в предусмотренном программой объеме;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных инженерных задач;
- формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- формирование способности собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.
- формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в самостоятельной, исследовательской, научной и практической работе, определяемой квалификационной характеристикой по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Содержание дисциплины

Модуль 1. Аналитическая алгебра

Модульная единица 1.1 Матрицы. Основные операции над матрицами. Ранг матрицы. Определители матриц n -го порядка и их свойства. Обратная матрица. Условие обратимости матрицы.

Модульная единица 1.2 СЛАУ. Решение СЛАУ методом Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Решение и исследование СЛАУ методом Гаусса. Решение матричных уравнений. Однородные системы.

Модульная единица 1.3. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами.

Модульная единица 1.4 Линейная зависимость векторов. Базис. Теорема о разложении. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный и ортонормированный базис.

Модульная единица 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Модульная единица 1.6 Линейные отображения и линейные преобразования векторных пространств. Матричная запись линейных преобразований. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований.

Модульная единица 1.7 Квадратичные формы на векторном пространстве. Матрица квадратичной формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.

Модуль 2. Аналитическая геометрия

Модульная единица 2.1 Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Параметрические координаты. Соответствие между геометрическими образами и уравнениями.

Модульная единица 2.2. Прямая. Различные виды уравнений. Основные задачи на прямую.

Модульная единица 2.3. Кривые второго порядка. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы. Преобразование систем координат. Приведение уравнений к каноническому виду.

Модульная единица 2.4 Прямая и плоскость в пространстве. Различные виды уравнений. Основные задачи на прямую и плоскость.

Модульная единица 2.5. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Поверхности 2-го порядка. Исследование формы методом параллельных сечений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные понятия и методы аналитической алгебры, аналитической геометрии и их прикладное значение;
- основные свойства типовых математических операций и формулы аналитической алгебры и аналитической геометрии, постановки типовых задач курса и необходимые для них исходные данные.

Уметь

- применять математические методы для решения практических задач;
- исследовать математическими методами типовые объекты аналитической алгебры и аналитической геометрии;
- интерпретировать и анализировать полученные результаты, иллюстрировать средствами аналитической алгебры и аналитической геометрии.

Иметь навык (опыт деятельности)

- методами решения алгебраических уравнений;
- методами решения задач аналитической геометрии.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений. УК-1. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
- ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Механика.

Модульная единица 1. Механика поступательного и вращательного движения. Механика твердого тела и жидкостей.

Модульная единица 2. Законы сохранения. Работа, энергия.

Модульная единица 3. Механические колебания и волны.

Модуль 2. Термодинамика

Модульная единица 4. Основы МКТ.

Модульная единица 5. Термодинамика.

Модульная единица 6. Реальные газы и жидкости.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные методы, используемые в физике.
- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.
- математическое и физическое моделирование физиологических систем организма и технических элементов биотехнических систем.

Уметь

- -правильно представлять научную картину мира на основе знаний основных положений, законов физики.
- -применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Иметь навык (опыт деятельности)

- выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.

- -практического применения законов физики, выполнения физических экспериментов, оценивания результатов.
- -обработки результатов экспериментальных исследований.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов представления о современных подходах и взглядах на биотехнические системы и технологии.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов представления о выбранной специальности
- изучение основных этапов развития биотехнических систем
- обсуждение конкретных биотехнических систем и их особенности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. История становления специальности. Область и задачи профессиональной деятельности направления подготовки "Биотехнические системы и технологии"

Модуль 2. Классификация биотехнических систем (БТС). Принципы и виды классификации БТС, основные структурные схемы БТС, их характеристика, области применения. Основные функции биотехнических систем.

Модуль 3. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения. Технические средства. Техническая поддержка биотехнических систем. Биологический объект как объект исследований. Классификация электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов медицинского назначения. Современная элементная база медицинского приборостроения. Применение средств вычислительной техники в составе медицинских приборов и систем.

Модуль 4. Современное состояние разработок и исследований в области биотехнических систем и технологии. Системы и технологии в лаборатории, физиотерапевтических, хирургических и реабилитационных отделениях. Перспективы развития. Медицинская диагностическая и физиотерапевтическая аппаратура. Системы диагностики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные информационные технологии и программное обеспечение

Уметь

- использовать информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

Иметь навык (опыт деятельности)

- соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1. Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2. Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет - 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛОГИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студента знаний современной классической логики как основы культуры мышления и культуры речи, средства эффективной коммуникации, универсального инструмента обработки информации.

Задачи дисциплины:

- теоретическое освоение основного содержания классической логики;
- овладение практическими приемами построения выводов и гипотез, анализа различного типа рассуждений, вопросно-ответных ситуаций, логических основ аргументации.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Понятие и суждение как форма мышления

Модульная единица 1. Понятие как форма мышления. Предмет и значение логики. Мышление как предмет логики. Логика как наука о законах правильного мышления. Формальный характер законов мышления.

Понятие как форма мышления. Содержание и объем понятия. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия. Операции с понятиями. Дефиниция понятий. Деление понятий. Классификация. Ограничение и обобщение понятий. Операции с классами (объемами понятий).

Виды понятий. Общие и единичные понятия. Конкретные и абстрактные понятия. Положительные и отрицательные понятия. Собственный и несобственный признак понятия. Роль понятий в науке и философии.

Модульная единица 2. Суждение как форма мышления. Суждение (высказывание) как форма мышления. Общая характеристика суждения. Простые и сложные суждения. Категорические суждения (деление по качеству и по количеству). Круговые схемы отношений между терминами в категорических суждениях.

Суждения об отношениях и их виды. Сложное суждение и его виды.

Виды отношений между высказываниями. Отношение логического следования.

Отношения между суждениями по модальности. Отношения между суждениями по истинности, неопределенности, ложности. Логические схемы: логический квадрат, логические треугольники, эйлеровы круги.

Отношение между логическим подлежащим и логическим сказуемым суждения. Суждения существования. Аналитические и синтетические суждения. Познание и суждение. Роль суждений в науке и философии.

Модуль 2. Умозаключение как форма мышления.

Модульная единица 3. Умозаключение как форма мышления.

Общее понятие об умозаключении. Логический переход от посылок к заключению – вывод. Логическое следование. Символы, формулы, примеры.

Индуктивные методы установления причинных связей. Виды неполной индукции. Отношение индукции и дедукции.

Дедуктивные выводы (умозаключения) из категорических суждений. Дедуктивные непосредственные умозаключения. Дедуктивные опосредованные умозаключения.

Традуктивные, едуктивные, субдуктивные, абдуктивные выводы. Формализованная запись идеи абдукции.

Категорический силлогизм: состав, фигуры, модусы. Энтимемма. Сведение фигур силлогизма. Логические операции перемещения посылок. Доказательство через сведение к абсурду.

Процесс выведения следствий. Понятие правила вывода. Сознательный выбор правил вывода. Правила прямого вывода. Правила непрямого (косвенного) вывода. Роль умозаключений в науке и философии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные понятия и законы формальной логики,
- структуру, виды и методы доказательства

Уметь

- правильно строить собственные мысли и верно выражать их в речи.

Иметь навык (опыт деятельности)

- правильного и эффективного ведения научной дискуссии

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет– 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины

Задачи дисциплины:

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политикокультурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Что такое Россия. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадийного детерминизма).

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации. Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства.

Раздел 4. Политическое устройство России. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации.

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;

- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;

- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)

Уметь

- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;

- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;

- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира

Иметь навык (опыт деятельности)

- осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера;

- владения развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками

самостоятельного критического мышления

- осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера;

- владения развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками;

УК-1.3.2. Владеет методами принятия решений.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры;

Промежуточная аттестация: зачет– 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: дать студентам систематическое изложение предмета психологии общения как науки, занимающей важное место в системе психологического знания.

Задачи дисциплины:

- введение студента в научное поле дисциплины, имеющей важное практическое значение для успешной социализации и профессионализации в специальности;
- формирование у студента блока знаний об особенностях процесса общения, включающего обмен информацией, выработку единой стратегии взаимодействия, восприятие и понимание людьми друг друга;
- обучение студента использованию этих знаний в профессиональной практике «во благо клиенту»;
- формирование у студента навыков делового и межличностного общения; обучить его приемам эффективного партнерского взаимодействия с клиентами и коллегами;
- обучение студента приемам и методам совершенствования собственной коммуникативной компетентности, мотивировать к личностному и профессиональному росту.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общение в системе отношений человека

Модульная единица 1. Общение в системе отношений человека. Психология общения как отрасль психологической науки, ее место в системе научного знания. Значение и функции общения в жизни людей. Общение в системе отношений человека. Межличностные отношения как форма проявления общественных отношений; их эмоциональная основа. Сущность и основные стороны процесса общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная. Связь каждой из них с характером совместной деятельности и взаимоотношением партнеров. Уровни и виды общения. Обратная связь в межличностном общении: теории и подходы к определению понятия, общая характеристика, правила подачи и правила приема обратной связи.

Модульная единица 2. Коммуникативная составляющая общения. Недопустимость механического применения информационного подхода для анализа коммуникативной стороны общения. Специфика обмена информацией между людьми: активная позиция партнеров по коммуникации, проблема смысла, способы воздействия в этом процессе. Использование различных знаковых систем; виды коммуникации. Общая характеристика процессов говорения и слушания. Основные средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система знаков (жесты, мимика, пантомима) и ее культурная обусловленность; пара- и экстралингвистическая система (интонация и невербальные включения) и ее значение для придания выразительности речи; пространственно-временная система (организация пространства и времени коммуникативного процесса); визуальный контакт (контакт глазами) и его роль в коммуникативном процессе.

Модульная единица 3. Интерактивная составляющая общения. Особенности и виды взаимодействия (интеракции) людей: кооперация и конкуренция. «Обмен действиями»

как важнейшее условие совместной деятельности. Психологическое содержание взаимного обмена действиями. Теории межличностного взаимодействия. Социально-психологическое влияние людей друг на друга. Понятие, механизмы и методы психологического воздействия в процессе общения. Общение в стрессовой и конфликтной ситуации. Структура и виды конфликта. Способы и стратегии поведения в конфликтных ситуациях, фазы разрешения конфликта.

Модульная единица 4. Перцептивная составляющая общения. Роль межличностного восприятия в процессе общения. Взаимное восприятие и познание как основа установления взаимопонимания партнеров. Две возможных интерпретации взаимопонимания. Формирование первого впечатления. Механизмы межличностного восприятия (идентификация, рефлексия, децентрация); роль эмпатии в этих процессах. Эффекты межличностного восприятия: «ореола», «первичности и новизны», «проекции», «средней ошибки», «установки». Содержание и значение стереотипизации. Интерпретация причин поведения другого человека – феномен каузальной атрибуции. Эмоциональная сторона межличностного восприятия – феномен аттракции.

Модуль 2. Профессиональное общение

Модульная единица 5. Профессиональное межличностное общение. Сущность профессионального и делового межличностного общения. Виды профессионального общения. Специфика профессионального общения. Профессионально-важные коммуникативные качества, коммуникативная компетентность. Полемическое мастерство. Особенности ведения деловых переговоров и бесед.

Модульная единица 6. Диагностика и развитие коммуникативной компетентности специалиста. Психологическая диагностика психических состояний и свойств личности. Диагностика коммуникативных качеств личности. Диагностика межличностных отношений. Формирование и развитие коммуникативных качеств клинического психолога посредством социально-психологического тренинга. Виды тренингов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные способы оформления итогов исследования.
- основные методы работы с малой группой.

Уметь

- применять полученные при изучении курса знания в профессиональной деятельности.
- выбирать и эффективно применять модели и стратегии взаимодействия в конфликте.

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыки оформления полученных результатов исследования.
- навыками разрешения различных конфликтных ситуаций в сфере взаимоотношений с окружающими людьми.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет действовать в духе сотрудничества, проявлять уважение к мнению и культуре других, принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой; ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Электричество.

Модульная единица 1. Электростатика. Электрическое взаимодействие. Потенциал. Конденсаторы

Модульная единица 2. Постоянный ток.

Модульная единица 3. Переменный ток.

Модуль 2. Магнетизм

Модульная единица 4. Закон магнитного взаимодействия (Закон Ампера). Вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля.

Модульная единица 5. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Модульная единица 6. Электромагнитные колебания и волны.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные методы, используемые в физике.
- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.
- математическое и физическое моделирование физиологических систем организма и технических элементов биотехнических систем.

Уметь

- правильно представлять научную картину мира на основе знаний основных положений, законов физики.
- применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.

Иметь навык (опыт деятельности)

- выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.
- практического применения законов физики, выполнения физических экспериментов, оценивания результатов.
- обработки результатов экспериментальных исследований.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1. Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ РОССИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов представление об основных закономерностях и направлениях мирового исторического процесса; показать место России в этом процессе, выделить общее и особенное в истории российской цивилизации.

Задачи дисциплины:

- познакомить с методологией истории, с основными проблемами современной исторической науки; показать место исторической науки в системе современного научного знания и ее структуру; проанализировать основные концепции современной мировой и российской историографии;
- раскрыть сущность наиболее важных событий отечественной истории, выработать у студентов навыки исторического анализа современности;
- воспитывать активного гражданина, патриота, нетерпимого к проявлениям расовой, этнической, религиозной и другим видам дискриминации;
- Используя краеведческий материал Волгограда и Волгоградской области, показать связь истории родного края с историей страны, показать взаимосвязь судеб отдельных семей, личностей с историей Отечества.

Содержание дисциплины

Общие вопросы (история как наука; хронологические и географические рамки курса Российской истории; история России и всеобщая история).

Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX–первой трети XIII в. (Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. Н. Э. Образование государства Русь. Русь в конце X–начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии).

Русь в XIII–XV вв. (Русские земли в середине XIII–XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. Древнерусская культура.)

Россия в XVI–XVII вв. (Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.)

Россия в XVIII в. (Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Русская культура XVIII в.)

Российская империя в XIX – НАЧАЛЕ XX в. (Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в.)

Россия и СССР в Советскую эпоху (1917–1991). (Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е–1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма —

ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)). Современная Российская Федерация (1991–2022). (Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в.)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные факты, понятия и закономерности исторической науки;
- порядок сбора, хранения, поиска, обработки, преобразования, распространения информации о тенденциях мирового исторического развития;
- различные подходы к оценке и периодизации всемирной и отечественной истории.

Уметь

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- работать с разноплановыми источниками;
- осуществлять эффективный поиск информации;
- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;

Иметь навык (опыт деятельности)

- анализа событий истории, основанного на принципе историзма;
- навык самообразования в рамках указанной учебной дисциплины.
- ведения дискуссии и полемики демократическими цивилизованными средствами;
- выделить историческую информацию, необходимую для решения той или иной проблемы.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать знания об основных философских учениях, обеспечить освоение категориального аппарата и основных понятий философии, привить навыки самостоятельного использования методологических приемов анализа мировоззренческих проблем, уметь применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- - изучение специфических черт философии, как типа познания мира, основных структурных элементов философского знания;
- - изучение истории возникновения и развития философии;
- -изучение теоретических проблем современной философии в области онтологии, гносеологии, аксиологии, социальной философии и философской антропологии;
- -изучение основных философских проблем в области будущей профессиональной деятельности студентов.

Содержание дисциплины.

Модуль 1. История философии.

Возникновение философии. Философия как мировоззрение и наука. Типы мировоззрения и их связь с философией. Структура философии. Теоретическая, практическая и прикладная философия. Что такое философия медицины.

Специфика восточного мировоззрения и способа мышления. Особенности возникновения древневосточной философии. Специфика философии Древней Индии. Основные школы Древней Индии: ортодоксальные и неортодоксальные. Философские основания буддизма.

Специфика философии Древнего Китая. Основные древнекитайские школы философии: конфуцианство и даосизм, легизм (фа-цзя), даосизм, школа имен, школа инь-ян.

Специфика западного мировоззрения и способа мышления античного периода. Особенности возникновения античной философии. Периодизация античной философии. Космоцентризм древнегреческой философии и натурфилософская проблематика. Раннегреческие школы философии: поиск первоначала. Антропологический поворот в античной философии: софисты и Сократ. Классический период античной философии: Платон и Аристотель. Закат античной философии: основные школы эллино-римского периода.

Специфика возникновения средневековой теологической философии. Периодизация средневековой философии. Патристика и схоластика. Основные идеи и представители периода патристики. Основные идеи и представители периода схоластики. Проблема универсалий: реализм и номинализм.

Специфика философии Нового времени. Основные предпосылки возникновения философии Нового времени. Эмпиризм как направление нововременной философии. Ф. Бэкон и его учение об идолах.

Рационализм как направление философии Нового времени. Р. Декарт и его учение о методе. Дуализм в философии Р. Декарта: проблема соотношения духовной и

материальной субстанций. Монизм в философии Б. Спинозы. Этика Б. Спинозы. Монадология Г.В. Лейбница.

Сенсуализм как направление философии Нового времени: Т. Гоббс, Дж. Локк, Д. Юм. Договорная теория возникновения государства Т. Гоббса. Tabula rasa в философии Дж. Локка. Агностицизм Д. Юма.

Основные особенности немецкой классической философии. Критическая философия И. Канта. Практическая философия И. Канта: проблема категорического императива. Философия «Я» И.Г. Фихте. Философия природы и философии откровения Ф. Шеллинга. Абсолютный идеализм Г.В.Ф. Гегеля. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

Синтез материализма и диалектики в философии марксизма. Диалектика природы. Исторический материализм: основные этапы развития общества. Формационный подход к историческому процессу. Проблема отчуждения в философии марксизма.

Позитивизм. Основные этапы развития позитивизма: классический позитивизм (О. Конт, Дж. С. Милль, Г. Спенсер), махизм и эмпириокритицизм (Э. Мах и Р. Авенариус), логический позитивизм или неопозитивизм (Р. Карнап, М. Шлик, Л. Витгенштейн), постпозитивизм (К. Поппер, И. Лакатос, Т. Кун). Специфика американского прагматизма (Ч. Пирс, У. Джеймс, Дж. Дьюи).

Специфика философии иррационализма. Рационализм и иррационализм. «Философия жизни» Артура Шопенгауэра и Фридриха Ницше. Основные идеи и представители философии экзистенциализма. Философские основания фрейдизма и неофрейдизма (З. Фрейд, К.Г. Юнг, Э. Фромм).

Модерн и постмодерн. Основные положения и представители постмодернистской философии. Структурализм и постструктурализм (К. Леви-Стросс, Р. Барт, М. Фуко и др.). Теория нарративов Ж.-Ф. Лиотара. Теория симулякров Ж. Бодрийяра. Метод деконструкции Ж. Деррида.

Периодизация и основные особенности русской философии. Основные направления русской философии. Спор «западников» и «славянофилов». Основные идеи русского космизма (Н. Федоров, К.Э Циолковский, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский). Основные идеи и представители русской религиозной философии.

Модуль 2. Систематическая философия.

Понятие бытия в философии. Онтология как учение о бытии. Основные проблемы онтологии. Бытие и небытие. Материя как субстанция. Материя и принципы ее структурирования. Формы движения материи. Пространство. Время. Пространственно-временные формы бытия человека.

Жизнь как предмет изучения естественных наук и философии. Конечность и бесконечность жизни, проблема уникальности и множественности во Вселенной. Идея эволюции в философии.

Бисубстанциональная природа человека. Происхождение человека. Происхождение сознания. Структура сознания. Язык и мышление. Свойства сознания. Сознание как субстанция: проблема идеального. Творческая активность сознания.

Гносеология. Генезис философии познания. Знание как результат познания. Основные подходы к процессу познания. Основные ступени чувственного и рационального познания. Субъект и объект познания. Что такое истина и достижима ли она? Основные концепции истины.

Наука как специфическая область познавательной деятельности человека и социальный институт. Специфика научного познания. Структура научного познания. Теоретический и эмпирический уровни научного познания. Основные методы научного познания. Структура научного познания в медицине. Философские основы доказательной медицины.

Аксиология как раздел философии. Основные проблемы аксиологии. Ценности в философии и медицине. Философия и медицина о ценности жизни. Ценности и оценки. Модели соотношения направленности знаний и оценок. Познавательное и оценочное отношение человека к миру.

Специфика человеческой деятельности. Структура деятельности. Субъект и объект деятельности. Коллективный характер деятельности. Единство познания, оценок, деятельности в медицине. Роль оценок в доказательной медицине.

Антропогенез. Основные этапы антропогенеза. Понятие «раса». Основные концепции происхождения человека. Этногенез. Этнос и его признаки. Этапы жизни этносов. Взаимосвязь социальной и этнической эволюции человека. Судьба этносов в будущем. Этности и медицина.

Общество как предмет социальной философии. Развитие взглядов на общество (историко-философский аспект). Структура социума: основные сферы жизни общества. Экономическая жизнь общества. Производительные силы и производственные отношения. Социальная структура общества: классовый и стратификационный подходы. Социальные роли и статусы. Социальная мобильность. Политическая система общества. Духовная сфера жизни общества.

Специфика философского понимания истории. Историческое и неисторическое сознание. Формации и цивилизации.

Человек как предмет философии. Философская антропология о человеке. Человек как предмет изучения конкретных наук. Отличие философского подхода к человеку от естественнонаучного. Сущность человека. Биологическое и социальное в человеке.

Человек-индивид-личность. Личность и ее становление. Становление личности в истории. Этапы становления личности в онтогенезе. Личность в медицине. Понимание-диалогизм-любовь. «Я-Ты» в жизни личности. Проблема диалогизма в медицине. Антропоцентризм как мировоззренческий и методологический принцип. Проблема смысла жизни.

Философия и медицина: возможность диалога. Личность в медицине. Диалог в философии и медицине.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- -содержание основных философских концепций, описывающих работу сознания и принципы мышления;
- -культурные и нравственные основы функционирования социальных групп.

Уметь

- -применять общенаучные методы при выработке методологии гуманитарного и междисциплинарного исследования;
- -использовать положения и категории философии при оценке и анализе различных социальных тенденций, фактов и явлений;
- -ориентироваться в нравственных парадигмах в условиях современной плюралистической культуры.

Иметь навык (опыт деятельности)

- -критического, логического и понятийного мышления;
- -понимания рациональной стороны «другой» культуры.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать иноязычную коммуникативную компетенцию необходимую для осуществления иноязычного профессионального общения в сфере медицинских и биотехнических наук.

Задачи дисциплины:

- сформировать языковые и речевые навыки, позволяющие использовать иностранный язык для получения профессионально значимой информации.
- сформировать и развивать коммуникативные навыки, позволяющие участвовать в письменном и устном профессиональном общении на иностранном языке.
- сформировать социокультурные навыки, обеспечивающие эффективное коммуникативное взаимодействие с представителями других лингвокультур.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Английский язык.

Модульная единица 1. Я – студент-медик. Мой рабочий день.

Модульная единица 2. Медицинское образование в России (Наш университет), США и Великобритании.

Модульная единица 3. Моя будущая профессия.

Модульная единица 4. Анатомия человека. Скелет. Мышцы.

Модульная единица 5. Системы органов. Анатомия. Физиология (сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, нервная системы).

Модульная единица 6. Медицинское обслуживание в России. Поликлиника. Клиника.

Модульная единица 7. Медицинское обслуживание за рубежом. США и Великобритания.

Модульная единица 8. Профилактика наиболее распространённых заболеваний.

Модуль 2. Немецкий язык.

Модульная единица 1. Я – студент, мой рабочий день. Моя будущая профессия.

Модульная единица 2. Медицинское образование в России и за рубежом. Наш университет.

Модульная единица 3. Анатомия.

Модульная единица 4. Физиология.

Модульная единица 5. Медицинское обслуживание в России

Модульная единица 6. Здоровый образ жизни. Профилактика заболеваний

Модуль 3. Французский язык.

Модульная единица 1. Я – студент-медик. Мой рабочий день.

Модульная единица 2. Медицинское образование в России (Наш университет), Франции.

Модульная единица 3. Моя будущая профессия.

Модульная единица 4. Анатомия человека. Скелет. Мышцы.

Модульная единица 5. Системы органов. Анатомия. Физиология (сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, нервная системы).

Модульная единица 6. Медицинское обслуживание в России. Поликлиника. Клиника.

Модульная единица 7. Медицинское обслуживание во Франции.

Модульная единица 8. Гигиена и эпидемиология.

Модульная единица 9. Профилактика наиболее распространённых заболеваний.

Модуль 4. Русский язык.

Степени сравнения прилагательных. Выражение квалификации лица, предмета и явления. Характеристика сущности явления. Выражение соотношения частного и общего, части и целого, состава вещества и предмета. Зрение. Характеристика предмета по цвету. Характеристика предмета по форме. Вкус и обоняние. Характеристика предмета по вкусу и запаху. Выражение местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве. Выражение способа действия. Выражение способа действия наречием. Имя числительное. Возвратные глаголы. Выражение желательности действия. Местоимение. Выражение эмоционального состояния.

Модуль 5. Изучаем русский язык.

Центр города. Социальный статус человека. ИК-3. Знакомство. Представление. ИК-4. Моя семья. Я и мои друзья.

Род имён существительных. Личные местоимения. Выражение отрицания. Множественное число имён существительных. Множественное число местоимения мой. Притяжательные местоимения. Глаголы I спряжения. Глаголы II спряжения. Имя прилагательное. ИК-5. Слова-антонимы. Имя числительное.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- -лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;
- -грамматику иностранного языка (морфологию и синтаксис иностранного языка; основные правила словообразования и формоизменения; грамматические особенности построения устного и письменного высказывания);
- -наиболее распространенные языковые средства выражения коммуникативно-речевых функций;
- -приёмы реферирования, аннотирования и перевода литературы по специальности
- -традиционные и инновационные методы получения, анализа и усвоения профессионально- и личностно-значимой информации;
- -основные принципы и методы самообразования и развития;
- -методы и средства познания с целью интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции;
- -способы самоконтроля уровня и интеллектуального развития
- -методы самостоятельного изучения иностранных языков, в том числе с использованием новых информационных технологий.

Уметь

- -использовать лексико-грамматические навыки в речи;

- -извлекать необходимую информацию из иноязычных источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд;
- -использовать языковые средства для выражения основных коммуникативных функций;
- -использовать языковые и речевые средства коммуникативно приемлемо и правильно в языковом плане, с учетом социокультурных особенностей и речевого этикета.
- -ведения деловой переписки
- -самостоятельно и мотивированно организовать свою познавательную деятельность;
- -применять современные методы получения, классификации и обработки полученной информации для своего интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции;
- -осуществлять проектную деятельность;
- -самостоятельно ставить учебные, научные и исследовательские задачи и находить релевантные пути их решения;
- -применять методы самостоятельного изучения иностранных языков, в том числе с использованием новых информационных технологий;
- -работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой

Иметь навык (опыт деятельности)

- -чтения специальной иноязычной литературы с целью получения информации;
- -соотношения коммуникативного намерения с грамматическим и лексическим наполнением речи;
- -публичной речи, аргументации, ведения дискуссии;
- -коммуникации в рамках бытовой и профессионально-ориентированной сфер;
- -подготовки устного монологического высказывания в рамках бытовой и профессионально-ориентированной сфер общения;
- -реферирования, аннотирования и перевода иноязычной литературы по специальности

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию;

УК-4.3. Владеет

УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных языковых форм и средств.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у будущих бакалавриатов объективного и целостного естественно-научного мировоззрения; изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки; углубление, развитие и систематизация химических знаний, необходимых при решении практических вопросов.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общая химия

Модульная единица 1.1. Химическая идентификация веществ. Аналитическая химия. Классификация методов анализа. Идентификация катионов и анионов. Количественный анализ. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Комплексонометрическое титрование: комплексометрия. Титранты, их стандартизация; индикаторы; примеры определения. Использование титриметрических методов в медицине и биологии.

Модульная единица 1.2. Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.

Модульная единица 1.3. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия.

Модульная единица 1.4. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции. Порядок реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических

процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергия активации; уравнение Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментена.

Модульная единица 1.5. Квантово-механическая модель атома. Характеристики состояния электрона системой квантовых чисел. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Электронные типы элементов (s-, p-, d- и f-блоки). Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Биогеохимия. Теория В.И.Вернадского. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли. Развитие представлений о природе химической связи. Геометрия связи и молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Строение комплексных соединений: центральный атом и лиганды, координационное число и дентатность, внешняя и внутренняя координационная сфера. Изомерия комплексных соединений. Пространственное строение комплексных соединений. Классы комплексных соединений.

Модульная единица 1.6. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Концентрация ионов в растворе, способы выражения концентрации. Активность электролитов. Термодинамика растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Изменение температуры фазовых переходов. Осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических системах.

Модульная единица 1.7. Протолитические равновесия и процессы. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Электронная теория (Льюиса) кислот и оснований. Константа автопротолиза воды. Расчёт pH протолитических систем. Буферные системы. Механизм буферного действия, буферная ёмкость. Понятие о кислотно-основном гомеостазе организма.

Модульная единица 1.8. Гетерогенные равновесия и процессы. Растворение малорастворимых электролитов в воде. Константа растворимости. Условия растворения и образования осадков.

Модуль 2. Физическая и коллоидная химия.

Модульная единица 2.1. Возникновение двойного электрического слоя, понятие об электродном потенциале. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов.

Модульная единица 2.2.1. Коррозия. Виды коррозии. Анодные и катодные процессы, протекающие в кислой среде и в нейтральной среде, содержащей растворимый кислород. Контактная коррозия. Способы защиты металлов от коррозии. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Электролиз с активным (растворимым) и инертным анодами. Законы электролиза. Применение электролиза.

Модульная единица 2.3. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз (аэрозоли, лиозоли, солизоли), по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой (необратимые и обратимые, лиофобные и лиофильные коллоиды), по подвижности дисперсной фазы (свободнодисперсные и связнодисперсные коллоидные системы). Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

Модульная единица 2.4. Природа электрических явлений в дисперсных системах. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула).

Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского).

Модульная единица 2.5. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Коагуляция и факторы, её вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди. Пептизация.

Модульная единица 2.6. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Синерезис.

Модуль 3. Биоорганическая химия.

Модульная единица 3.1. Биоорганическая химия, ее предмет, задачи. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гибридизация орбиталей атома углерода. Механизм образования σ - и π - связей. Пространственное строение органических молекул. Конфигурационные и конформационные изомеры. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Поляризация связей и электронные эффекты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители в неароматических и ароматических соединениях. Сопряжение и сопряженные системы. Виды сопряжения. Ароматичность, критерии ароматичности органических соединений.

Модульная единица 3.2. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с природой атома в кислотном и основном центрах, электронными эффектами заместителей при этих центрах и сольватационными эффектами.

Модульная единица 3.3. Природные аминокислоты. Номенклатура. Stereoизомерия. Особенности строения аминокислот, образующих белки организма человека. Классификация с учетом химических признаков: по строению радикала, по кислотно-основным свойствам. Кислотно-основные свойства аминокислот, биполярная структура, изоэлектрическая точка. Химические свойства α -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образование иминов, реакции комплексообразования. Биологически важные реакции α -аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного), декарбоксилирования - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, β -аланин, γ -аминомасляная кислота). Белки и пептиды – важнейшие природные биополимеры. Первичная структура белка. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов. Вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Химические связи, участвующие в образовании структур белка. Биологическая роль структурной организации белковых молекул.

Модульная единица 3.4. Углеводы. Классификация углеводов (моно-, олиго-, полисахариды). Основные физические и химические признаки каждого класса. Моносахариды. Классификация. Stereoизомерия моносахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Цикло-оксо-таутомерия, фуранозы и пиранозы, α - и β -аномерия. Структурные формулы Фишера и Хеурса. Конформация пиранозных форм моносахаридов. Строение наиболее важных представителей пентоз, гексоз,

дезоксисахаров (2-дезоксирибоза), 2-аминосахаров (глюкозамин, маннозамин, галактозамин). Химические свойства моносахаридов в реакциях *in vitro*, *in vivo*. Образование O- N- гликозидов, условия гидролиза. Реакция этерификации, образование фосфорных эфиров. Окисление альдоз (оновые, аровые, уроновые кислоты). Восстановление моносахаридов (ксилит, сорбит, маннит). Олигосахара. Классификация дисахаридов: редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза, трегалоза). Строение, химические свойства (гидролиз, окисление редуцирующих дисахаридов). Полисахариды. Классификация: гомо- и гетерополисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Первичная структура, типы химических связей, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза). Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин.

Модульная единица 3.5. Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды, нуклеозиды, азотистые основания нуклеиновых кислот. Классификация нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Лактим-лактаманная таутомерия. Нуклеозиды. Номенклатура. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение моонуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот. Химический состав РНК и ДНК, типы химических связей. Условия частичного и полного гидролиза. Вторичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарные пары. Правило Чаргаффа.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- -теоретические основы базовых химических дисциплин
- -теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и математических задач

Уметь

- -выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин, решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам
- -применять знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач, готовить элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности
- -анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии

Иметь навык (опыт деятельности)

- -навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам
- -навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических и математических задач
- -навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: познакомить студентов с историей культурологической мысли на основе овладения категориальным аппаратом и методологией культурологии; сформировать представление о специфике и закономерностях развития мировой культуры, раскрыть сущность основных проблем современной культурологии, помочь научиться самостоятельно анализировать процессы, происходящие в культуре;. сформировать у студентов представление о культуре как наивысшей человеческой ценности

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов систему знаний о культуре;
- сформировать представления о видах и типах культур;
- сформировать потребность в сохранении культурно-исторического наследия своего народа во всех его формах, стремление его приумножать и передавать будущим поколениям;
- определить место культурологии в системе современных гуманитарных наук;
- проследить становление и развитие понятий "культуры" и "цивилизации";
- рассмотреть взгляды на место культуры в социуме, представления о социокультурной динамике, типологии и классификации культур, внутри- и межкультурных коммуникациях;
- рассмотреть историко-культурный материал исходя из принципов цивилизационного подхода, выделить доминирующие в той или иной культуре ценности, значения и смыслы, составляющие её историко-культурное своеобразие.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Объект, предмет, цели, задачи, источниковая база курса культурологии. Основные культурологические концепции. Народная, массовая, элитарная культура.

Модуль 2. Основные этапы историко-культурного развития человеческого общества. Первобытная культура. Аграрная культура. Культура эпохи Возрождения и Нового времени. Культуры XX века. Современные направления развития культуры.

Модуль 3. Особенности развития отечественной культуры. Древнерусская культуры. Культура России XVIII века. «Золотой век» русской культуры. «Серебряный век» русской культуры. Русский авангард. Советская культура. Современное состояние отечественной культуры.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- - базовые понятия культурологии;
- -основные подходы к определению понятия «культура»;
- -освоить необходимый минимум теоретических знаний об исторических типах культур;
- -основные культурно-исторические центры и цивилизации, особенности их функционирования
- -ключевые теории и проблемы науки о культуре;
- -сущность крупнейших культурологических теорий;
- -персоналии и ведущих мыслителей

Уметь

- охарактеризовать:
- -культуры прошлого и современности с позиций многомерности;
- -культурные процессы в их конкретно-историческом своеобразии;
- -культуру личности и межличностных отношений в условиях многообразия интересов и культурного плюрализма
- анализировать:
- -роль культуры в жизни общества в культуре, проблемы межкультурной коммуникации;
- -особенности современных культурных изменений в России и зарубежных странах

Иметь навык (опыт деятельности)

- -культурной толерантности, способности к адекватному восприятию различных национальных культур;
- -понимания преобразующих функций культуры, способствовать гармоничному сочетанию специальных и гуманитарных знаний человека;
- -навыками межкультурной коммуникации и диалога
- -культурной толерантности, способности к адекватному восприятию различных

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 ЗЕ

Цель дисциплины: обеспечение студентов математическими знаниями и умениями, позволяющими успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы математики.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- формирование математических знаний и умений в предусмотренном программой объеме;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения математических знаний и проведения математического моделирования прикладных инженерных задач;
- формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- формирование способности стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
- формирование способности собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в математический анализ

Модульная единица 1. Множества

Модульная единица 2. Функция

Модуль 2. Предел и непрерывность функции действительной переменной.

Модульная единица 3. Числовые последовательности

Модульная единица 4. Предел функции

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Модульная единица 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Модуль 4. Интегральное исчисление функций одной переменной

Модульная единица 6. Неопределенный интеграл

Модульная единица 7. Определенный интеграл

Модульная единица 8. Несобственные интегралы

Модуль 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Модульная единица 9. Функции нескольких переменных

Модульная единица 10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Модуль 6. Кратные интегралы

Модульная единица 11. Двойные интегралы

Модульная единица 12. Тройные интегралы

Модуль 7. Криволинейные и поверхностные интегралы

Модульная единица 13. Криволинейные интегралы

Модульная единица 14. Поверхностные интегралы

Модуль 8. Теория поля

Модульная единица 15. Скалярные поля

Модульная единица 16. Векторные поля

Модуль 9. Теория рядов

Модульная единица 17. Числовые ряды

Модульная единица 18. Функциональные ряды

Модульная единица 19. Ряды Фурье

Модуль 10. Теория функции комплексного переменного.

Модульная единица 20. Теория функций комплексного переменного.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные понятия и методы математического анализа и их прикладное значение;
- основные свойства типовых математических операций и формулы математического анализа, постановки типовых задач курса и необходимые для них исходные данные.

Уметь

- применять математические методы для решения практических задач
- исследовать математическими методами типовые объекты математического анализа;
- интерпретировать и анализировать полученные результаты, иллюстрировать средствами математического анализа;

Иметь навык (опыт деятельности)

- методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений
- методами дифференциального и интегрального исчисления и функционального анализа

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИКА И АТОМНАЯ ФИЗИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи дисциплины:

- формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой; ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Оптика

Модульная единица 1. Геометрическая оптика.

Модульная единица 2. Интерференция и дифракция света

Модульная единица 3. Рассеяние и поглощение света. Дисперсия света. Поляризация света.

Модуль 2. Атомная физика.

Модульная единица 4. Тепловое излучение. Фотоэффект.

Модульная единица 5. Атом водорода.

Модульная единица 6. Элементы атомной и ядерной физики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные понятия и методы математического анализа и их прикладное значение;
- основные свойства типовых математических операций и формулы математического анализа, постановки типовых задач курса и необходимые для них исходные данные.

Уметь

- применять математические методы для решения практических задач
- исследовать математическими методами типовые объекты математического анализа;
- интерпретировать и анализировать полученные результаты, иллюстрировать средствами математического анализа;

Иметь навык (опыт деятельности)

- методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений
- методами дифференциального и интегрального исчисления и функционального анализа

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1. Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2. Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3. Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование универсальных и профессиональных компетенций, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, эскизов деталей, составления чертежно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования.

Задачи дисциплины:

- способствовать развитию пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способности к анализу и синтезу геометрических форм.
- способствовать развитию навыков решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования и конструирования.
- ознакомить с различными способами построения и чтения чертежей, геометрического моделирования, а также со стандартами графического оформления конструкторской и технической документации объектов биотехнического назначения.
- формировать систему знаний, умений и навыков, необходимых в процессе выполнения инженерной документации посредством систем автоматизированного проектирования.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Начертательная геометрия. Предмет начертательной геометрии. Проецирование. Виды проецирования: центральное и параллельное проецирование. Метод прямоугольных проекций (метод Монжа). Точка. Положение точки в пространстве. Основные правила ортогонального проецирования точки.

Прямая. Положение прямой в пространстве. Прямые уровня. Проецирующие прямые. Взаимное положение точки и прямой. След прямой. Взаимное положение прямых. Конкурирующие точки. Преобразование чертежа прямой. Проекция плоских углов. Теорема о проекции прямого угла.

Плоскость. Задание плоскости на чертеже. Виды плоскостей. След плоскости. Принадлежность точки и прямой плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости, взаимное положение плоскостей. Преобразование чертежа плоскости.

Поверхности. Классификация и способы задания поверхностей. Линейчатые поверхности. Многогранники. Сечение многогранника плоскостью. Криволинейные поверхности. Принадлежность точки поверхности. Поверхности вращения. Особые линии на поверхностях вращения: параллели, меридианы, экватор. Пересечение поверхности плоскостью. Винтовые поверхности. Пересечение прямой линии с поверхностью. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных проецирующих плоскостей. Пересечение соосных поверхностей. Метод вспомогательных секущих сфер.

Общие понятия, принцип получения аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая) и фронтальная диметрическая. Аксонометрические оси.

Модуль 2. Инженерная графика. Конструкторская документация. Общие сведения о конструкторской документации и ее оформлении. Стандарты ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Общие правила оформления чертежей.

Изображения на чертежах. Виды: основные, дополнительные, местные, принципы получения, расположения и обозначения. Разрезы: горизонтальный, вертикальные и наклонный. Сложные разрезы. Расположение разрезов. Местные разрезы. Обозначения разрезов. Сечения. Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений. Обозначения сечений. Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов. Условности и упрощения, применяемые при выполнении изображений.

Нанесение размеров на чертежах. Основные положения ГОСТ 2.307-68. Параметры формы и положения. Размерные базы: конструкторская и технологическая. Связь простановки размеров с технологией изготовления детали.

Неразъемные соединения: соединения сварные, паянные, клеевые. Условные обозначения неразъемных соединений. Разъемные соединения. Виды резьб и их обозначение. ГОСТ 2.311-81 - Изображение и обозначение резьбы на чертежах. Резьбовые соединения, их условные обозначения и изображения: болты, гайки, винты, шпильки, шайбы и т.д. Упрощение и условные изображения резьбовых соединений.

Чертежи деталей: основные требования к чертежам деталей. Эскиз. Этапы выполнения эскиза детали. Рабочий чертеж детали. Чертежи сборочных единиц: чертеж общего вида, сборочный чертеж. Оформление сборочных чертежей. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Спецификация. Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Деталирование.

Модуль 3. Компьютерная графика. Понятия компьютерной графики и графической системы. Виды компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Фрактальная графика. Основные понятия трехмерной графики. Технические средства компьютерной графики. Обзор графических систем.

История возникновения и развития средств автоматизации чертежно-графических работ. Автоматизированная разработка конструкторской и технологической документации. Современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей. Графическая среда AutoCAD. Графические примитивы. Оформление и редактирование двумерных чертежей. Параметризация.

Трехмерное моделирование. Основные принципы и методы конструирования трехмерных геометрических объектов. Системы координат. Визуальные стили и навигация в трехмерном пространстве. Основные типы трехмерных объектов: каркас, поверхность, твердотельный объект. Способы построения трехмерных моделей объектов.

Визуализация. Основные подходы к созданию реалистичных пространственных моделей. Материалы и текстуры. Освещение и тонирование объектов. Современные тенденции в создании реалистичных моделей.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы начертательной геометрии и инженерной графики;
 -теоретические основы и правила оформления конструкторской документации;
 -современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей.

Уметь

-применять современные программные средства для выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации. Иметь навык (опыт деятельности)
 -навыками выполнения и редактирования чертежей с использованием возможностей современных программных средств.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: освоение методов анализа и расчета электрических цепей.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов работы основных элементов электрических цепей постоянного и переменного тока;
- изучение принципов работы основных полупроводниковых приборов и базовых схем электроники, созданных на их основе.

Содержание дисциплины

Модульная единица 1. Введение в предмет.

Основные понятия электротехники. Компоненты электронных схем. Измерительные приборы, класс точности. Единицы измерения. Относительная и абсолютная погрешность измерения.

Модульная единица 2. Цепи постоянного тока.

Закон Ома. Правила Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Эквивалентные схемы. Расчеты токов и напряжений.

Модульная единица 3. Цепи переменного тока.

Сопrotивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм. Импеданс. Соединение трехфазных цепей звездой и треугольником. Трансформаторы. Режимы холостого хода и короткого замыкания.

Модуль 2. Электроника

Модульная единица 4. Полупроводниковые диоды.

Принцип работы полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов. Вольтамперная характеристика диодов. Основные схемотехнические решения с использованием свойств диода: выпрямление, детектирование, ограничение сигналов.

Модульная единица 5. Биполярные и полевые транзисторы.

Устройство, схематическое обозначение. Входные и выходные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Основные схемы включения. Одиночный усилительный каскад с общим эмиттером.

Модульная единица 6. Операционные усилители.

Основные сведения об операционных усилителях. Параметры ОУ. Схемотехника операционных усилителей: токовое зеркало, составной транзистор, дифференциальный усилитель. Неинвертирующий и инвертирующий операционные усилители, коэффициенты усиления неинвертирующего и инвертирующего ОУ.

Модульная единица 7. Генераторы электрических сигналов.

Электрические фильтры. RC-генератор синусоидальных сигналов. Генератор сигналов прямоугольной формы (мультивибратор).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные элементы электрических цепей и полупроводниковой электроники – резистор, конденсатор, катушка индуктивности, полупроводниковый диод, биполярный транзистор, полевой транзистор и т.д.;

Уметь

-пользоваться лабораторным оборудованием, работать с электронными измерительными приборами;

-анализировать электрические цепи;

Иметь навык (опыт деятельности)

-составления электрических цепей по схеме

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: ознакомление студентов с основными понятиями информационных и информационно-коммуникационных технологий, получение практических навыков использования информационных технологий для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний и умений, связанных с информационными и информационно-коммуникационными технологиями;
- актуализация межпредметных знаний, способствующих пониманию особенностей представления и обработки информации;
- ознакомление с основными инструментальными средствами для решения типовых общенаучных задач в своей профессиональной деятельности;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта информационной деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Информационно-коммуникационные технологии и системы.

Информация. Виды информации. Количественные и качественные характеристики информации. Свойства информации. Информационный ресурс. Классификация информационных ресурсов.

Информационные процесс. Понятие и структура информационного процесса. Сбор и регистрация информации, передача информации, обработка информации, хранение и накопление информации.

Информационные технологии (ИТ). Эволюция информационных технологий. Задачи ИТ. Методы и средства ИТ. Инструментарий ИТ. Классификация ИТ. Современные и перспективные информационные технологии в предметной области.

Информационная система (ИС). Понятия и свойства информационных систем. Классификация ИС. Процессы в ИС. Состав и структура информационной системы.

Технические средства информационных технологий: понятие электронно-вычислительной машины (ЭВМ), поколения ЭВМ. Архитектура и виды ЭВМ. Персональный компьютер. Назначение и характеристики основных компонентов персонального компьютера. Периферийные устройства компьютера.

Программные средства информационных технологий: Программное обеспечение (ПО) Классификация ПО. Системное ПО: понятие, назначения. Операционные системы, их задачи и функции. Файловая система. Работа с файлами и каталогами в операционной системе. Сервисное ПО: задачи и функции. Прикладное ПО: понятие, назначения, классификация. Программные средства обработки текстовой и числовой информации: виды, назначение и возможности. Базы данных и СУБД. Концепция базы данных. Модели данных, реляционные базы данных, проектирование базы данных СУБД, основные понятия и объекты СУБД Access.

Maple - система компьютерной математики. Назначение системы. Архитектура системы. Интерфейс. Символьные и численные вычисления. Графическая визуализация результатов вычислений. Пакеты Student и Linalg программы Maple.

Вычислительные сети. Классификация вычислительных сетей. Локальная вычислительная сеть (ЛВС). Топологии ЛВС. Модель построения информационных сетей OSI. Понятие о сетевом протоколе. Аппаратное обеспечение локальных сетей, сетевые адаптеры, концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, логическая структуризация сети. Глобальная информационная сеть Internet . Принципы построения. Стек протоколов TCP/IP. Адресация в Internet. IP-адреса. Система доменных имен (DNS). Система универсальных идентификаторов/ресурсов (URI/URL). Технология WWW. Схема HTTP. Язык гипертекстовой разметки HTML. Информационные службы и сервисы Интернет. Электронная почта. Служба Telnet. Система архивов FTP. Система Usenet. Браузеры Интернета. Поиск информации в сети Интернет (поисковые сервера и каталоги).

Интеграция информационных технологий: распределенные системы обработки данных; технологии "клиент-сервер"; информационные хранилища; системы электронного документооборота; геоинформационные системы; корпоративные информационные системы.

Информационная безопасность. Основные понятия информационной безопасности. Конфиденциальность, целостность и доступность информации. Угрозы и риски информационной безопасности. Методы и средства обеспечения информационной безопасности. Криптографическая защита информации: шифрование, сертификат, электронная цифровая подпись.. Идентификация, аутентификация, авторизация, аудит. Межсетевые экраны Виртуальные частные сети. Системы обнаружения вторжений.

Представление о вирусах и их действиях. Классификация вирусов. Признаки проявления вируса. Общие и специальные методы защиты от вирусов. Антивирусные ПО, принцип действия.

Интеллектуальные системы и технологии. Интеллектуальные информационные системы (ИИС). Понятие и классификация ИИС. Инструментальные средства разработки ИИС. Данные, знания и представления знаний в ИИС. Модели представления знаний. Базы знаний. Архитектура ИИС.

Понятие интеллектуального анализа данных. Задачи интеллектуального анализа данных. Методы интеллектуального анализа данных. Основные этапы интеллектуального анализа. Инструментальные средства анализа данных. Применение интеллектуальных систем и технологий в профессиональной деятельности. Экспертные системы. Нейронные сети.

Модуль 2. Основы алгоритмизации и программирования

Основы алгоритмизации. Основные понятия алгоритмизации. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы описания алгоритмов. Основные конструкции алгоритмического языка: линейный, ветвление, цикл. Схема решения задач на ЭВМ: постановка задачи, создание модели, алгоритм, кодирование алгоритма, анализ результатов.

Общие понятия программирования. Понятие программирования, виды программирования, языки программирования. Классификация языков программирования. Эволюция языков программирования. Понятие системы программирования, основные функции системы программирования.

Основные элементы языка PASCAL: Алфавит. Идентификаторы. Переменные и константы. Операции и выражения. Операция условия, присваивания. Преобразование типов. Порядок выполнения операций. Структура программы на языке PASCAL.

Операторы языка программирования PASCAL: Виды операторов языка Паскаль: простые, сложные (структурные), составные. Элементарный ввод и вывод на Паскале.

Операторы присваивания, условного и безусловного переходов. Оператор выбора. Операторы цикла. Цикл с постусловием, цикл с предусловием, цикл с параметром. Структуры данных. Виды структурных данных языка Паскаль: массивы, множества, записи, строки. Ввод, обработка, хранение и вывод данных разного типа. Массивы. Одномерные и многомерные массивы, их описание, сортировка, обработка. Символьный и строковый типы. Объявление типов. Операции со строками. Записи: понятие, описание, операции над записями. Файлы. Типы файлов. Запись и чтение из файла. Стандартные процедуры и функции для файлов разного типа. Структурное и модульное программирование. Общие сведения о подпрограммах. Понятие подпрограмм, подпрограммы - процедуры, подпрограммы – функции. Описание процедур и функций. Виды параметров в подпрограммах. Основы структурного программирования. Методы структурного программирования. Понятие модуля. Структура модуля. Компиляция и компоновка программы. Библиотеки подпрограмм: понятие и виды. Схемы вызова библиотек. Разработка приложений как многомодульного проекта. Проектирование и разработка программного обеспечения. Общие принципы разработки программного обеспечения. Программный продукт и его характеристики. Технологии, модели и процессы создания ПО. Жизненный цикл ПО.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные компьютерные и информационные технологии сбора, хранения, обработки и представления экспериментальных данных.
- основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий.
- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.
- базовые методы информационных технологий, основные приёмы работы с компьютером, основные требования информационной безопасности.

Уметь

- применять методы обработки и представления экспериментальных данных с использованием современных компьютерных технологий.
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий
- использовать методики обработки информации с применением современных информационных технологий и технических средств.
- работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения в области профессиональной деятельности.

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыками использования современных информационных технологий и компьютерных средств для обработки и представления экспериментальных данных.
- методами работы с информацией и представление ее в требуемом формате с использованием различных технологий
- базовыми методами анализа современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.
- методами информационных технологий, навыками работы с компьютером.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование знаний, необходимых для реализации прав и обязанности граждан РФ в области защиты от чрезвычайных ситуаций, профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры) и обучение основным способам защиты населения и приемам оказания первой помощи, пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.

Задачи дисциплины:

- введение студента в научное поле дисциплины Безопасности жизнедеятельности;
- формирование культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- формирование представления о характеристике региона с точки зрения опасности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обучение студента использованию полученных теоретических знаний в профессиональной практике;
- обучение студентов основным способам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций,
- обучение студентов принципов оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях,
- приобретение студентами навыков пользования индивидуальными средствами защиты;
- обучение студентов соблюдению правил поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- формирование мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности;
- обучение студента приемам и методам совершенствования собственной личностной и познавательной сферы, мотивировать к личностному и профессиональному росту.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Безопасность жизнедеятельности

Предмет, цели и задачи дисциплины. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций и мероприятий их предупреждения и ликвидации. Организационные основы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Национальная безопасность. Чрезвычайные ситуации природного характера. Чрезвычайные ситуации, связанные с выбросом аварийно-опасных химических веществ. Средства индивидуальной защиты. Средства химической разведки и контроля. Специальная обработка. Медицинские средства индивидуальной защиты. Чрезвычайные ситуации, связанные с действием ионизирующих излучений. Средства радиационной разведки и

дозиметрического контроля. Чрезвычайные ситуации социально-биологического характера. Чрезвычайные ситуации, связанные с воздействием гидродинамического характера. Психологические аспекты чрезвычайных ситуаций. Организация медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях.

Модуль 2. Первая помощь

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения			
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.1. Знает: УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	- последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду; - методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.	-	-				
	УК-8.2. Умеет: УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;	-	- принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	-	-			+
	УК-8.3. Владеет: УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».	-	-	-				

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3Е

Цель дисциплины: изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Задачи дисциплины:

- научить пользоваться терминологией и методами высшей математики в решении профессиональных задач;
- научить применять модельный подход в прикладных исследованиях;
- использовать полученные знания для освоения курсов профессионального цикла;
- познакомить с идеями и понятиями высшей математики, с основными подходами к моделированию биологических и биотехнических процессов;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, общим биотехническим закономерностям.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

Модуль 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка

Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод

Модуль 3. Нормальная система дифференциальных уравнений. Моделирование посредством дифференциальных уравнений

Нормальная система дифференциальных уравнений. Векторная запись нормальной системы. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Моделирование физических, химических и биологических процессов с привлечением теории дифференциальных уравнений. Модели роста популяций. Модели взаимодействия видов и др.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные понятия в области дифференциальных уравнений

-основные приемы решения различных типов обыкновенных дифференциальных уравнений

Уметь

-пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;

-уметь обосновать выбор модели исследуемого процесса;

-уметь анализировать и решать задачи на различные типы дифференциальных уравнений

Иметь навык (опыт деятельности)

-владения типовыми методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3Е

Цель дисциплины: формирование фундаментальных знаний в области дискретного анализа; ознакомление студентов с элементами аппарата дискретной математики, необходимого для решения теоретических и практических задач; ознакомление студентов с методами математического исследования прикладных вопросов; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач; развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью

Задачи дисциплины:

- формирование представления о месте и роли дискретной математики в современном мире;
- формирование навыков по применению дискретной математики в программировании и инфокоммуникационных вопросах; формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- формирование навыков самостоятельной работы.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Элементы математической логики

Модульная единица 1.1 Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения, варианты импликации. Основные законы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции. Алгебра высказываний. Многочлены Жегалкина.

Модульная единица 1.2 Понятие множества, способы задания множеств. множествами и составными высказываниями Операции над множествами. Соотношение между ними Абстрактные законы операций над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения.

Модульная единица 1.3. Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.

Модульная единица 1.4. Предикаты. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов.

Модуль 2. Элементы теории графов, кодирования и автоматов.

Модульная единица 2.1. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Операции над графами.

Модульная единица 2.2 Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Канал связи. Криптология. Алфавитное кодирование. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования

Модульная единица 2.3 Понятие конечного автомата, способы задания. Канонические уравнения автомата.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования

Уметь

- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и	A

профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.			биометрического назначения	
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний об основных дефинициях и положениях правовой науки, а также необходимых навыков правомерного поведения при осуществлении профессиональной деятельности и в повседневной жизни; повышение уровня правосознания и правовой культуры.

Задачи дисциплины:

- овладеть теоретическими основами дисциплины;
- овладеть научно-практическими методами толкования юридических норм;
- приобрести навыки работы с законами и подзаконными нормативными актами, регулирующими профессиональную деятельность специалиста;
- приобрести навыки практического применения полученных правовых знаний.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы теории права и государства

Модульная единица 1. Основы теории права и государства. Понятие и признаки государства. Теории происхождения государства. Функции государства. Формы государства. Механизм государства. Правовое государство. Права человека в международном праве.

Понятие и признаки права. Естественное и позитивное право. Система права. Правовая норма и ее структура. Отрасли права и основания их выделения. Институты права. Источники права. Виды нормативно-правовых актов. Юридическая сила нормативно-правовых актов. Правоотношения. Субъекты правоотношений. Правоспособность и дееспособность. Юридические факты. Реализация права. Правомерное поведение. Правонарушение: признаки и виды. Состав правонарушения. Формы вины. Юридическая ответственность и ее виды.

Модуль 2. Основные отрасли права РФ

Модульная единица 2. Основы Конституционного права РФ. История Конституционного права. Предмет и метод Конституционного права. Конституция РФ, принятая 12 декабря 1993 г., и ее структура. Порядок изменения Конституции. Основы конституционного строя РФ. Конституционные права и свободы человека и гражданина. Конституционные обязанности гражданина РФ. Федеративное устройство РФ. Система органов государственной власти РФ. Порядок избрания и полномочия президента РФ. Порядок формирования и полномочия Федерального собрания РФ. Законодательный процесс. Порядок формирования и полномочия Правительства РФ. Судебная власть в РФ. Местное самоуправление в РФ.

Модульная единица 3. Основы административного права РФ. Предмет и метод административного права РФ. Источники административного права. Субъекты административных правоотношений. Государственная служба и государственные служащие. Административные правонарушения и административная ответственность. Кодекс об административных правонарушениях РФ и Кодекс Волгоградской области об административной ответственности. Виды административных наказаний. Производство по делам об административных правонарушениях. Государственный контроль.

Модульная единица 4. Основы уголовного права РФ. Предмет и задачи уголовного права. Источники уголовного права. Уголовный кодекс РФ. Принципы уголовного права. Признаки преступления. Категории преступлений. Неоконченное преступление. Соучастие в преступлении. Уголовная ответственность. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Виды наказаний. Назначение наказания. Сроки давности. Судимость. Амнистия и помилование. Уголовный процесс.

Модульная единица 5. Основы гражданского права РФ. Предмет гражданского права. Источники гражданского права. Гражданский кодекс РФ. Основания возникновения гражданских правоотношений. Сделки. Объекты гражданских правоотношений. Физические лица, их правоспособность и дееспособность. Индивидуальный предприниматель. Юридическое лицо и его признаки. Организационно-правовые формы коммерческих и некоммерческих организаций. Представительство. Право собственности: содержание, основания возникновения и прекращения. Ограниченные вещные права. Обязательства. Договоры и их виды. Заключение, изменение и расторжение договоров. Защита гражданских прав и гражданско-правовая ответственность. Гражданский процесс. Наследование имущества по завещанию и по закону.

Модульная единица 6. Основы семейного права РФ. Предмет и задачи семейного права. Семейный кодекс РФ. Условия и порядок заключения брака. Расторжение брака. Личные права и обязанности супругов. Законный и договорной режимы имущества супругов. Установление происхождения детей. Права несовершеннолетних детей. Права и обязанности родителей. Алиментные обязательства родителей и детей, супругов и бывших супругов. Воспитание детей, оставшихся без попечения родителей.

Модульная единица 7. Основы трудового права РФ. Предмет и задачи трудового права. Источники трудового права. Трудовой кодекс РФ. Стороны трудовых отношений. Права и обязанности работника и работодателя. Трудовой договор: содержание, сроки. Заключение трудового договора и оформление приема на работу. Изменение и расторжение трудового договора. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Дисциплинарная ответственность. Охрана труда. Материальная ответственность работника и работодателя. Защита трудовых прав граждан.

Модульная единица 8. Основы экологического права РФ. Основы информационного права РФ. Предмет экологического права. Источники экологического права. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ. Принципы экологического права. Полномочия органов государственной власти и местного самоуправления в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды. Экологический контроль. Ответственность за нарушения законодательства в области охраны окружающей среды. Информация как объект правового регулирования. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 №149-ФЗ. Информационная безопасность. Особые правовые режимы информации. Персональные данные. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ. Врачебная тайна.

Модульная единица 9. Медицинское право РФ. Медицинское право в правовой системе РФ. Источники медицинского права. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан». от 21.11.2011 №323-ФЗ. Основные принципы охраны здоровья. Права и обязанности граждан в сфере охраны здоровья. Права пациента. Виды и формы медицинской помощи. Правовой статус медицинских и фармацевтических работников.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- основные понятия вещного и обязательственного права
- общую характеристику основ российского конституционного строя;
- основы правового статуса человека и гражданина;
- основы гражданского, трудового, семейного, административного, уголовного, экологического права;
- основы законодательства РФ об охране здоровья граждан

Уметь:

- пользоваться гражданским законодательством
- пользоваться законодательством, регулирующим профессиональную деятельность;
- составлять документы, относящиеся к профессиональной деятельности.

Иметь навык (опыт деятельности)

- правовой оценки имущественных сделок
- правовой оценки поведения в профессиональной деятельности и частной жизни;
- использования компьютерных справочно-правовых систем

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов предпринимательского образа мышления, связанного со способностью принимать обоснованные управленческие, организационные, финансовые и экономические решения при управлении проектами в различных областях жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых принципов предпринимательской деятельности и управления проектами;
- изучение составления бизнес-плана проекта;
- изучение взаимодействий предпринимателя с окружающей средой при реализации проекта;
- изучение методов управления командой проекта;
- изучение основных способов управления рисками реализации проекта;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам для достижения текущих и конечных целей предпринимательского проекта.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы предпринимательской деятельности.

Модульная единица 1. Сущность предпринимательства.

Роль предпринимателя в экономике. Эволюция представлений о предпринимателе и предпринимательской деятельности. Предпринимательская способность. Легальный и нелегальный бизнес. Признаки предпринимательской деятельности.

Модульная единица 2. Формирование бизнес-идеи и бизнес-модели.

Бизнес-идея: понятие, методы генерации. Создание и формализация бизнес-модели. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план.

Модульная единица 3. Внешняя среда предпринимательства.

Понятие предпринимательской среды. Элементы макроокружающей внешней среды: экономические, правовые, социальные, экологические, научно-технические условия. Элементы микроокружающей предпринимательской среды: уровень конкуренции, степень специализации и разделения труда, уровень кооперации, участие в кластере.

Модульная единица 4. Внутренняя среда предпринимательства.

Элементы внутренней среды: легальность бизнеса, структура капитала, выбор цели предпринимательства, организационная структура бизнеса, корпоративная культура.

Модульная единица 5. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности в России.

Индивидуальное предпринимательство. Полное товарищество. Товарищество на вере (коммандитное товарищество). Общество с ограниченной ответственностью. Акционерное общество (в т.ч. публичное акционерное общество). Кооператив. Крестьянское (фермерское) хозяйство.

Модульная единица 6. Экономическая модель предпринимательского проекта: ресурсы, смета и бюджет.

Привлечение инвестиций и финансирование проекта. Источники финансирования бизнеса. Долевые: вклады в уставный капитал, паевые инвестиционные фонды. Долговые: векселя, облигации, займы, кредиты. Иные формы финансовой поддержки. Модульная единица 7. Управление предпринимательскими рисками. Нестабильность. Неопределенность. Риск. Потери. Способы выявления рисков предпринимательской деятельности. Виды рисков. Оценка предельно допустимого и фактического уровней риска. Способы минимизации риска.

Модуль 2. Основы управления проектами.

Модульная единица 8. Государство и предпринимательство.

Контрольно-надзорные функции государства. Административные барьеры. Антимонопольная политика государства. Судебная система. Виды и способы государственной поддержки бизнеса. Финансовые и нефинансовые меры стимулирования предпринимательской деятельности.

Модульная единица 9. Оценка эффективности проекта.

Методы и показатели оценки эффективности проекта. Оценка устойчивости бизнес-проекта. Расчет показателей эффективности технологического бизнес-проекта.

Модульная единица 10. Особенности технологического (инновационного) предпринимательства.

Сущность и свойства инноваций. Виды инноваций. Инновационный процесс.

Модульная единица 11. Развитие предпринимательства в современной России.

Состояние и динамика малого и среднего предпринимательства в России. Сравнительный анализ тенденций развития предпринимательской деятельности в РФ и за рубежом. Перспективы развития предпринимательства в российской экономике.

Модульная единица 12. Стартап как модель коммерциализации инноваций.

Сущность и виды стартапов. Жизненный цикл стартапов.

Модульная единица 13. Понятие социального предпринимательства.

Отличие социального предпринимательства от благотворительности (волонтерства) и корпоративной социальной ответственности. Особенности создания и функционирования социального бизнеса. Мониторинг и оценка результатов социального бизнеса. Примеры социального бизнеса. Развитие социального предпринимательства в России и за рубежом.

Модульная единица 14. Презентация проекта

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;

- методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта;

- методы представления и описания результатов проектной деятельности

Уметь

-разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

- рассчитывать сроки выполнения и формировать план-график реализации проекта;

- планировать необходимые для реализации проекта ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости;

- организовывать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов;

- вести, проверять и анализировать проектную документацию.

Иметь навык (опыт деятельности)

- представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях;

- ведения проектом на всех этапах его жизненного цикла;

- ведения проектной документации

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет действовать в духе сотрудничества, проявлять уважение к мнению и культуре других, принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.

Промежуточная аттестация: зачет - 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: целью освоения дисциплины является изучение студентами принципов метрологического обеспечения современной науки и техники и основных понятий стандартизации.

Задачи дисциплины:

- обучение студентов современным средствам и методам технических измерений.
- курс «метрология, стандартизация и технические измерения» обеспечивает профессиональную подготовку бакалавров на Медико-биологическом факультете.
- овладение обучающимися знаниями, умениями и практическими навыками по организации и проведению профилактической и лечебной деятельности, направленной на помощь больным социально-значимыми и особо опасными инфекциями.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Метрология и стандартизация

Модульная единица 1.1. Введение. Предмет метрологии и стандартизации. Цели и задачи метрологии; ее место в программе подготовки специалистов (бакалавров) по биотехническим системам и технологиям.

Модульная единица 1.2. Основные понятия и определения современной метрологии.

Модульная единица 1.3. Погрешности измерений. Определение погрешности. Классификация погрешностей. Принципы оценивания погрешностей.

Модульная единица 1.4. Обработка результатов измерений. Прямые многократные измерения: равноточные измерения, идентификация формы распределения результатов измерений. Однократные измерения. Косвенные измерения.

Модульная единица 1.5. Цели и задачи стандартизации.

Модуль 2. Средства измерений.

Модульная единица 2.1. Классификация средств измерений. Государственная система приборов.

Модульная единица 2.2. Меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, информационно – измерительные системы.

Модульная единица 2.3. Методы измерений физических величин. Подготовка измерительного эксперимента.

Модульная единица 2.4. Измерение электрических, магнитных и не электрических величин.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации.

Уметь

-грамотно выполнять простой метрологический эксперимент, выбирать способы и средства измерений

Иметь навык (опыт деятельности)

-методами обработки и оценки погрешности результатов измерений

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой - 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИОННЫЕ И БИОМАТЕРИАЛЫ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение проблем создания биомеханических элементов и использования заменителей различных биологических тканей и биосистем.

Задачи дисциплины:

- овладение навыками диагностики и выбора материалов медицинского назначения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их биомедицинского применения;
- умение пользоваться специальной терминологией в предметной области.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Понятие о живых и неживых материалах.

Модульная единица 1.1. Имплантаты и протезы в качестве запасных частей.

Модульная единица 1.2 Эффект памяти формы и сверхэластичность.

Модульная единица 1.3. Керамика.

Модульная единица 1.4. Полимеры.

Модульная единица 1.5. Полимерные композиты.

Модульная единица 1.6. Инертные керамические композиты.

Модульная единица 1.7. Рассасывающиеся полимерные матрицы.

Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма.

Модульная единица 2.1. Клетки и ткани.

Модульная единица 2.2 Воспаление и заживление ран. Взаимодействие имплантата и ткани.

Модульная единица 2.3 Система скелета.

Модульная единица 2.4. Строение и биомеханика кости.

Модульная единица 2.5. Структура сухожилий и связок.

Модульная единица 2.6. Ремонт скелетных тканей.

Модуль 3. Основные вопросы имплантации

Модульная единица 2.1. Искусственные органы.

Модульная единица 2.2. Процессы перемещения масс в искусственных органах.

Модульная единица 2.3. Сердечно-сосудистая система. Поток крови в искусственных устройствах.

Модульная единица 2.4. Протезы сосудов и сердца.

Модульная единица 2.5. Введение в инжиниринг тканей. Источники клеток. Модульная единица 2.6. Перепрограммирование клеток. Каркасы для инжиниринга тканей.

Модульная единица 2.7. Общественные, регуляторные и этические проблемы биоматериалов и медицинских устройств.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные типы биоматериалов;
- особенности физико-химических свойств биоматериалов

Уметь

- сопоставлять данные о составе материала с критериями их медицинского применения;
- классифицировать материалы по совокупности их физико-химических свойств

Иметь навык (опыт деятельности)

- применения методов диагностики и выбора материалов медицинского назначения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствие с критериями их биомедицинского применения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями

заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, и экологического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать специальные знания, умения, навыки расчета и проектирования в сфере современных высокоэффективных биотехнических систем; научить эффективно работать индивидуально и в команде, проявлять умения и навыки, необходимые для профессионального, личностного развития; подготовить студентов к дальнейшему освоению новых профессиональных знаний и умений, самообучению, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики и меры безопасности при работе с ними.
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Операционные усилители (ОУ) и их свойства.

Модульная единица 1.1. Введение. Понятие об операционном усилителе

Модульная единица 1.2. Линейные функциональные преобразователи

Модульная единица 1.3. Нелинейные функциональные преобразователи

Модульная единица 1.4. Перемножители аналоговых сигналов

Модульная единица 1.5. Компараторы

Модуль 2. Построение устройств на основе ОУ.

Модульная единица 2.1. Генераторы электрических сигналов

Модульная единица 2.2. Источники стабильного напряжения и тока на ОУ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные типы операционных усилителей, их характеристики и параметры

базовые элементы аналоговых устройств на ОУ

методы расчета электронных цепей с использованием операционных усилителей

физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе

принципов действия устройств аналоговой электронной техники

особенности представления результатов научных исследований

Уметь

проводить анализ и расчет линейных схем с использованием операционных усилителей, а также анализ и расчет цепей с нелинейными элементами

подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

анализа статических и переходных режимов схем с операционными усилителями расчета (проектирования) базовых электронных схем аналоговых функциональных преобразователей

практической работы с современными аппаратными средствами исследования биотехнических систем

экспериментального исследования характеристик аналоговых электронных устройств

оценка эффективности применения биотехнических систем и технологий

подготовки и анализа экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику

защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического

задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изложение вопросов построения расчетных схем и математических моделей реальных конструкций, анализа прочности и жесткости изделий электронной техники при различных внешних воздействиях.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений об общих методах проектирования на примере механических систем;
- получение сведений о различных разделах механики;
- формирование представлений об основных гипотезах и моделях механики и границах их применения;
- приобретение первичных навыков практического проектирования и конструирования и обеспечение надежности объекта проектирования.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Расчетные схемы элементов конструкций.

Модульная единица 1.1 Статические расчетные схемы.

Модуль 2. Теория напряжений и деформаций.

Модульная единица 2.1. Теория напряжений.

Модульная единица 2.2 Теория деформаций.

Модульная единица 2.3 Расчеты на прочность.

Модульная единица 2.4. Теория перемещений.

Модульная единица 2.5. Элементы теории оболочек.

Модульная единица 2.6. Температурные напряжения в элементах конструкций.

Модульная единица 2.7. Динамические напряжения и деформации элементов конструкций.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основы расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций

Уметь

пользоваться терминологией, характерной для различных разделов прикладной механики

Иметь навык (опыт деятельности)

Иметь навык получения, обработки и анализировано экспериментальных данных

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОД»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: овладение обучающимися профессиональной компетентностью при переводе с английского языка на русский и с русского языка на английский текстов, относящихся к различным областям науки и техники.

Задачи дисциплины:

- развитие умений и навыков чтения и перевода литературы по специальности;
- извлечение и поиск нужной информации;
- умение обобщать полученную информацию;
- совершенствование грамматических навыков, обеспечивающих коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении;
- формирование навыков перевода, реферирования и аннотирования текстов по специальности

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные положения перевода научно-технической литературы;

Тема 2. Лексико-семантические особенности перевода научно-технических текстов;

Тема 3. Грамматические особенности перевода научно-технических текстов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- знать иностранный язык в объеме, необходимом для возможности получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;
- лингвострановедческую информацию относительно особенностей национального коммуникативного поведения, коммуникативного сознания, основных коммуникативных категорий; фонетические, грамматические и лексические явления и закономерности изучаемого языка;
- языковые характеристики типов текстов и речевых жанров, реализуемых в различных функциональных стилях (официально-деловом, научном, газетно-публицистическом, интернет-ресурсном) в их устной и письменной разновидностях.

Уметь

- уметь осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, грамматических и синтаксических стилистических форм;
- уметь работать с информацией, представленной в глобальных компьютерных сетях;
- уметь работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических задач;
- уметь получать научно-техническую информацию профессионального содержания из источников на иностранном языке;
- уметь осуществлять устное общение в профессиональной среде;

-уметь объяснять образование, значение и употребление лексических и грамматических явлений, используя при необходимости лексикологические и грамматические понятия и термины, а также страноведческие знания.

Иметь навык (опыт деятельности)

- владеть системой лингвистических знаний, включающей в себя знание основных фонетических, лексических, грамматических, словообразовательных явлений и закономерностей функционирования изучаемого иностранного языка, его функциональных разновидностей;
- владеть основной иноязычной терминологией по специальности, знать русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;
- владеть различными видами техники чтения (ознакомительным, изучающим, поисковым и ориентирующим) и умение применять сформированные навыки в профессиональной деятельности.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию;

УК-4.3. Владеет

УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных языковых форм и средств.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов экономического образа мышления, связанного со способностью принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, целей и форм участия государства в экономике;
- изучение путей формирования личного бюджета, техники и технологии его ведения;
- изучение взаимодействий заемщиков и кредиторов в рамках осуществления сбережений и выдачи кредитов;
- изучение институтов инвестирования и инвестиционных стратегий;
- изучение основных аспектов функционирования страхового рынка и защиты прав потребителей;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам для достижения текущих и долговременных финансовых целей.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы экономики

Модульная единица 1. Экономика: предмет, функции и методы.

Модульная единица 2. Издержки производства. Конкуренция: типы, виды, методы и формы.

Модульная единица 3. Закономерности функционирования национальной экономики. Экономическая политика.

Модуль 2. Основы финансовой грамотности

Модульная единица 4. Формирование личного бюджета.

Модульная единица 5. Сбережения и кредиты.

Модульная единица 6. Фондовые рынки.

Модульная единица 7. Страхование и защита прав потребителей.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;
- основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач.

Уметь

- применять экономические знания при выполнении практических задач;

- применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей;
- использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом);
- контролировать собственные экономические и финансовые риски;
- принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

Иметь навык (опыт деятельности)

- использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-9.2. Умеет:

УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: освоение у студентов основных принципов теории и методов автоматизированного и автоматического управления, применяемых при создании биотехнических систем разного назначения и автоматизированных систем управления здравоохранением.

Задачи дисциплины:

- приобрести навыки проведения исследования динамических моделей биологических систем управления.
- овладение студентами техникой расчетов основных видов автоматических устройств и систем биомедицинского назначения.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основные понятия. Математический аппарат теории управления

Модульная единица 1.1 Введение. Типы систем управления.

Модульная единица 1.2 Математические модели.

Модульная единица 1.3. Модели линейных объектов.

Модуль 2. Синтез систем управления

Модульная единица 2.1. Структурные схемы.

Модульная единица 2.2 Анализ систем управления.

Модульная единица 2.3 Синтез регуляторов.

Модульная единица 2.4. Принципы управления биологическими системами.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-этапы проведения научного исследования

-особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами

-подходы к построению математических моделей биотехнических систем

-методы анализа и синтеза биотехнических систем

Уметь

-производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы

-планировать порядок проведения экспериментальных исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

-проведение медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике

-проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований, а также методических схем и принципов их выполнения, включая изучение методов диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них. Из всех известных методов упор делается на методы, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков выбора технических средств для реализации выбранного врачом метода диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала;
- приобретение навыков выбора технических средств при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований;
- приобретение навыков выбора технических средств и их параметров при реализации выбранного метода лечебно-терапевтических воздействий; умение рассчитывать медико-биологические показатели и решать вопросы по представлению исследовательской и иной информации пользователю.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Цели и задачи дисциплины, ее место в программе подготовки специалистов по биомедицинской технике.

Модульная единица 1.1 Общие вопросы организации медико-биологических исследований. Измерения в медико-биологической практике.

Модульная единица 1.2 Исследование механических проявлений жизнедеятельности

Модульная единица 1.3. Исследование электрических свойств органов и биотканей.

Модульная единица 1.4. Исследование биоэлектрических потенциалов

Модульная единица 1.5. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом.

Модульная единица 1.6. Фотометрические методы исследования.

Модульная единица 1.7. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

Модульная единица 1.8. Методы биологической интроскопии.

Модульная единица 1.9. Индикаторные методы измерения параметров кровообращения.

Модуль 2. Диагностика функционального состояния организма и функциональные пробы

Модульная единица 2.1. Функциональные методы исследования.

Модульная единица 2.2 Физико-механические методы исследования и пробоподготовки.

Модульная единица 2.3 Физико-химические методы исследования и пробоподготовки.

Модульная единица 2.4. Атомно-физические методы исследования.

Модульная единица 2.5. Физические способы воздействия на организм.

Модульная единица 2.6. Механические воздействия на организм.

Модульная единица 2.7. Электромагнитные воздействия на организм.

Модульная единица 2.8. Воздействия на организм оптическим излучением

Модульная единица 2.9. Информационные способы управления состоянием организма

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-правила работы с электронной научно-технической информацией;

-методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента;

-особенности представления результатов научных исследований

Уметь

-использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности;

-выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей;

-подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

-сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий

-обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

-оценка эффективности применения биотехнических систем и технологий

-подготовка и анализ экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику

-защита объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации

-разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также

требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования сложных систем различного типа, методологических принципов их анализа и синтеза, которые позволяют привить студентам навыки "системного мышления" как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по изучению, диагностике и лечению живых объектов, а также по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской техники.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков использования основных этапов системного анализа и освоение принципов формирования системных моделей биологических и технических объектов, а также принципов разработки методик системного анализа конкретных объектов.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Методология системного анализа. Системные аспекты управления.

Модуль 2. Использование системного анализа при исследовании реальных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- принципы построения инновационных биотехнических систем и технологий;
- этапы проведения научного исследования;
- особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами;
- подходы к построению математических моделей биотехнических систем;
- методы анализа и синтеза биотехнических систем;
- особенности представления результатов научных исследований.

Уметь

- анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации
- производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы;
- планировать порядок проведения экспериментальных исследований;
- подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей.

Иметь навык (опыт деятельности)

- анализ научно- технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий;

- проведение медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах
- оценка эффективности применения биотехнических систем и технологий;
- подготовка и анализ экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику
- защита объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации;
- разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов

биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов мотиваций и стимулов к занятиям физической культурой и спортом как необходимому звену общекультурной ценности и общеоздоровительной тактики в профессиональной деятельности будущего бакалавра.

Задачи дисциплины:

- вырабатывать ценностные установки на качественное применение средств и методов физической культуры как неотъемлемого компонента здорового образа жизни, фактора общекультурного развития и овладения медицинской профессией.
- прививать знания и обучать практическим навыкам использования нетрадиционных средств физической культуры для укрепления и восстановления здоровья.
- обучать методам оценки физического, функционального, психоэмоционального и энергетического состояния организма и методам коррекции средствами физической культуры, расширять арсенал прикладных двигательных координаций, увеличивать диапазон функциональных возможностей врача для предупреждения воздействия опасных вредных производственных факторов будущей профессиональной деятельности.
- обучать само- и взаимоконтролю на групповых и индивидуальных занятиях средствами физической культуры, ведению дневника самоконтроля, составлению и проведению комплексов утренней гимнастической и производственной гимнастики.
- формировать навыки соблюдения требований личной и общественной гигиены, мотивационно - ценностное отношение к ежедневному выполнению двигательного режима, прививать интерес к занятиям спортом и желание к отказу от вредных привычек.
- формировать у студентов мотивы для самостоятельных занятий, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности для приобретения достаточно полного и правильного представления о значимости и содержании профессионально-прикладной физической подготовки.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Теория.

Модуль 1 дисциплины «Физическая культура и спорт» представлен 9 лекционными темами по вопросам формирования здорового образа жизни, первичной профилактики различного рода заболеваний средствами нетрадиционной физической культуры.

Модульная единица 1. Физическая культура и спорт России.

Краткая история возникновения и развития физической культуры и спорта в России. Материально-техническое и кадровое обеспечение физической культуры и спорта в РФ. Состояние здоровья и физическая подготовленность учащейся молодежи России. Основные социально-демографические показатели жизни россиян. Количество жителей, активно занимающихся спортом в России и за рубежом. Экологическая обстановка в России. Перспективы развития сферы ФКиС в РФ. Основополагающие

документы в области физической культуры и спорта. Формы руководства физической культурой и спортом в Российской Федерации. Основные понятия физического воспитания: «физическая культура», «физическое воспитание». Структура управления физической культурой и спортом в РФ. Государственные и общественные формы руководства физической культурой и спортом в России. Решения правительства по вопросам развития физической культуры и спорта в стране.

Модульная единица 2. Физическое воспитание в медицинских и фармацевтических вузах России.

История университетского спорта. Физическое воспитание в вузах России. Цели и задачи физического воспитания в медицинских и фармацевтических вузах. Организация и руководство физическим воспитанием в вузах. Построение курса физического воспитания. Организация и содержание учебно-воспитательного процесса в учебных отделениях. Зачетные требования и обязанности студентов. Физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. Деятельность спортивного клуба. Организационные формы работы. Спортивное движение и традиции вуза. Спорт в медицинских и фармацевтических вузах страны. Роль выпускников медицинских и фармацевтических вузов в развитии массового физкультурного движения в стране.

Модульная единица 3. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.

Особенности организации учебного труда и жизнедеятельности студентов. Основные психофизиологические характеристики, условия высокой продуктивности учебного труда студентов. Факторы, влияющие на психофизическое состояние студентов. Периодичность ритмических процессов в организме человека. Закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Элементы научной организации умственного труда.

Модульная единица 4. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.

Оптимальный двигательный режим людей различных профессий. Условия повышения продуктивности учебного труда студентов и повышения работоспособности во время активного отдыха. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Использование средств физической культуры и спорта в процессе обучения студентов в вузе для повышения умственной работоспособности и успеваемости.

Модульная единица 5. Естественно – научные основы физического воспитания.

Организм человека как единая биологическая система. Экология здоровья и условия для физического развития. Двигательная активность как фактор взаимодействия организма человека с окружающей средой. Изменения, происходящие в организме человека при систематических занятиях физическими упражнениями и спортом. Закономерности развития отдельных систем организма в процессе физической тренировки (обмен веществ и энергия, кровь и кровообращение, дыхание и газообмен, другие внутренние органы и системы, опорно-двигательный аппарат, регуляция деятельности организма). Двигательная функция и ее влияние на повышение устойчивости организма к различным условиям окружающей среды. Занятия физической культурой и спортом как фактор повышения устойчивости организма человека к умственному перенапряжению, стрессовым состояниям, гиподинамией, гипоксией, проникающей радиации, токсическим веществам и вредным воздействиям.

Модульная единица 6. Медико-биологические и методические основы современной спортивной тренировки.

Спорт в системе физического воспитания России. Цель и задачи спортивной тренировки. Основные разделы подготовки спортсмена: физическая, механическая, тактическая, психологическая, теоретическая. Физиологические характеристики разных видов мышечной деятельности. Приобретение, сохранение и утрата спортивной формы.

Основные методики разучивания и совершенствования техники выполнения физических упражнений. Особенности планирования спортивной тренировки в условиях вуза. Построение одного тренировочного занятия. Занятия отдельных его компонентов: вводный, подготовительный, основной и заключительный этапы. Спортивные соревнования как средство и метод подготовки спортсменов. Взаимосвязь системы спортивных соревнований и системы подготовки спортсменов. Организация контроля в спортивной тренировке. Педагогический, врачебный, научный контроль и самоконтроль спортсменов.

Модульная единица 7. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 1: Технические средства и тренажёры на службе здоровья.

Использование технических средств и тренажёров для массовых занятий оздоровительной физической культурой. Влияние занятий с использованием тренажёрной техники на различные органы и системы организма. Типовой центр «Здоровье» и его структура. Оптимальный объём нагрузки или нормирование физических нагрузок при работе на тренажёрах. Показания и противопоказания к занятиям на тренажёрах. Методы оценки физических кондиций человека. Особенности нормирования физических нагрузок при работе с занимающимися различных возрастных групп.

Модульная единица 8. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 2: Вспомогательные гигиенические средства повышения и восстановления работоспособности.

Принципы использования восстановительных средств при физических нагрузках и в спорте. Адаптация организма к физическим и нервным напряжениям. Изменение организма и утомление. Сочетание утомления и восстановления. Основы восстановления функций и тренированности организма. Предупреждение нежелательных последствий тренировочной и соревновательной деятельности. Педагогические средства - основные в системе восстановления как самой тренировки, так и режима спортсмена. Индивидуализация процесса тренировки и оптимизация воздействия отдельного тренировочного занятия. Естественные процессы восстановления (воздушная среда, климатические и погодные условия, спортивные сооружения, одежда, суточный режим, закаленность, питание и др.) Факторы природы - солнце, воздух, вода, земля, магнетизм, электричество в их естественном и искусственном преобразованном виде и использование в лечебных и профилактических целях. Средства борьбы с утомлением и повышения работоспособности. Влияние массажа на общее состояние организма. Основные задачи восстановительного массажа. Мази, разогревающие и лечебные растирки. Фармакологические средства адаптации и ускорения восстановительных процессов. Задачи спортивной фармакологии. Ароматические вещества. Традиционные и нетрадиционные средства восстановления. Система реабилитации, ее содержание, средства и дозировка. Контроль, самоконтроль и коррекция.

Модульная единица 9. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО как программно-нормативная основа физического воспитания населения Российской Федерации.

Повышение двигательной активности граждан, проблемы недостаточной эффективности использования возможностей физической культуры для целей оздоровления нации. Качество и доступность физкультурно-оздоровительных услуг, обеспеченность объектами спорта. История комплекса ГТО. Нормативно-правовая база физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Государственные требования к физической подготовленности населения России. Нормативно-тестирующая часть современного комплекса для различных возрастных категорий граждан. Участие специалистов здравоохранения в привлечении населения к занятиям массовым спортом и физической культурой. Медицинское обеспечение занимающихся спортом. Эффективность

информационных кампаний по пропаганде комплекса ГТО. Проведение работы по совершенствованию и разработке законодательства в сфере организации спортивной медицины.

Модуль 2. Практика

Модуль 2 дисциплины «Физическая культура и спорт» представлен практическими занятиями и связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента; приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно – ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности. На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

Модульная единица 1. Методика составления и проведения комплекса утренней гигиенической гимнастики.

Цель и задачи УГГ. Физиологический механизм действия упражнений утренней гигиенической гимнастики на организм человека. Структура комплекса УГГ: упражнения общего воздействия; упражнения на группы мышц верхнего плечевого пояса; упражнения на группы мышц туловища; упражнения на группы мышц нижних конечностей; упражнения на восстановление дыхания и др. Правила оформления комплекса УГГ. Правила проведения комплекса УГГ. Требования, предъявляемые при приеме комплекса УГГ.

Модульная единица 2. Выносливость. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества выносливости. Выносливость - как способность организма противостоять утомлению. Физиологическая и психологическая характеристика выносливости. Виды выносливости: общая и специальная выносливость. Уровни развития и проявления общей и специальной выносливости. Виды выносливости в зависимости от интенсивности работы и выполняемых упражнений: силовая, скоростная, скоростно-силовая, координационная и выносливость к статическим усилиям. Методы развития выносливости: непрерывные; интервальные; контрольные или соревновательные. Определение уровня выносливости.

Модульная единица 3. Сила. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества силы. Определение силы. Виды силы: абсолютная сила, относительная сила, максимальная сила, скоростная сила, силовая выносливость. Физиологическая характеристика определения уровня силы, от чего она зависит. Основные методы развития силы: метод максимальных усилий, метод повторных усилий (или метод «до отказа»), метод динамических усилий, изометрический метод (статических усилий), метод электрической стимуляции. Статическое и динамическое измерение силы. Воспитание «абсолютной» и «взрывной силы». Особенности силовой тренировки женщин и девушек. Указания к предупреждению травм при занятиях силовыми упражнениями.

Модульная единица 4. Гибкость. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества гибкости. Определение гибкости. Профилактическая ценность упражнений, выполняемых с максимальной амплитудой. Анатомо-физиологические основы гибкости. Виды гибкости: динамическая, статическая,

активная, пассивная. Методика определения гибкости: инструментальный (гониометр, линейка), метод контрольных упражнений. Основы развития гибкости и сохранения гибкости: упражнения на растягивание мышц, мышечных сухожилий и суставных связок с увеличенной амплитудой движения. Дозировка упражнений на гибкость. Упражнения для развития гибкости.

Модульная единица 5. Быстрота. Методы развития и контроля.

Общая характеристика качества быстроты. Определение быстроты. Физиологическая характеристика быстроты. Разновидности проявления скоростных качеств: скорость как предельная быстрота отдельных движений, быстрота реакции, быстрота как необходимая характеристика темпа движений. Факторы, влияющие на быстроту. Методы развития быстроты: повторное выполнение упражнений в затруднённых условиях, повторное выполнение упражнений в облегчённых условиях. Упражнения для развития быстроты в затруднённых и облегчённых условиях.

Модульная единица 6. Ловкость. Методы развития и контроля.

Общая характеристика физического качества ловкость. Определение ловкости. Физиологическая характеристика ловкости: координационная сложность двигательной задачи; точность выполнения движения (точность пространственных, временных силовых характеристик движения), высокая экономичность движений (КПД); время выполнения движений (или время, необходимое для овладения движением, или время от момента изменения обстановки до ответного движения). Физиологические основы ловкости: запас двигательных навыков, быстрота и точность сложных двигательных реакций; совершенствование функций двигательного анализатора, и психологические особенности - полноценное восприятие собственных движений и окружающей обстановки (быстрота и точность сложных двигательных реакций). Методика воспитания ловкости: накопление разнообразных двигательных навыков, умение и совершенствование способности перестройки двигательной деятельности в соответствии с требованиями меняющейся обстановки. Основы воспитания ловкости. Методы развития ловкости: новизна, необычность, неординарные требования к координации движений (гимнастика, подвижные и спортивные игры). Воспитание способности поддерживать равновесие. Воспитание способности к рациональному мышечному расслаблению. Воспитание способности регулировать пространственные параметры движения.

Модульная единица 7. Методика экспресс-анализа переносимости нагрузки на занятиях по физической культуре.

Экспресс-оценка функционального состояния наблюдаемого «объекта» при занятиях физической культурой и спортом. Структура карты экспресс-анализа переносимости физической нагрузки. Этапы работы по определению интенсивности переносимости нагрузки на занятиях по физическому воспитанию. Определение исходных данных: методика определения ЧСС и АД; методика определения количества выполненных шагов – движений. Правила записи содержания занятия. Обработка полученных результатов и их анализ. Методика определения энергетической стоимости занятия.

Модульная единица 8. Методы определения физической работоспособности человека.

Функциональная диагностика. «Общая» и «специальная» физическая работоспособность. Требования к проведению тестирования и функциональных проб. Виды велоэргометров и тредбанов. Цель проведения физической работоспособности. «Прямой» и «непрямой» методы оценки физической работоспособности. Непрямой метод определения работоспособности - тест PWC170. Противопоказания к назначению теста. Методика определения физической работоспособности по степ-тесту PWC170. Определение относительной и абсолютной величины физической работоспособности по формулам и таблицам.

Модульная единица 9. Основы классического закаливания.

Закаливание, как система гигиенических мероприятий. Исторические корни закаливания. Механизм воздействия закаливания на организм человека. Причины недомоганий при проведении закаливания или что нельзя делать при контакте с водой и закаливании. Подготовка к закаливанию и правила выполнения закаливания. Основные гигиенические принципы закаливания: систематичность, постепенность, учёт индивидуальных особенностей. Общие и местные закаливающие процедуры. Основные закаливающие факторы: воздух, вода, солнце. Закаливание водой: главным фактором закаливания служит температура воды. Методика закаливания водой. Последовательных водных процедур. Местные водные процедуры.

Модульная единица 10. Основные методики психологической саморегуляции.

Определение аутогенной тренировки (АТ). Физиологические эффекты АТ и механизмы восстановления под ее влиянием нервной регуляции тех или иных конкретных функций сложны и до сих пор не изучены. Основной принцип АТ – обучающий (научающий) характер. Медицинские показания и противопоказания. Отбор пациентов для АТ. Условия и требования к проведению АТ. Стадии-ступени методики психической саморегуляции: низшая и высшая. Правила освоения АТ. Примерные формулы, рекомендуемые в процессе занятий АТ. Методика проведения тренировки АТ. Основные механизмы воздействия РЛПГ на организм человека. Восстановление нормальной энергетической циркуляции через снятие физической и психической форм напряжения, перераспределение энергии в теле посредством выполнения лечебных поз. Основные уровни воздействия РЛПГ.

Модульная единица 11. Оздоровительные двигательные системы.

Краткая биография Н. М. Амосова и его теория о воздействии физических упражнений на организм человека. Система «1000 движений» Амосова. Три состояния суставов по теории Н.М. Амосова. Суставная гимнастика: правила проведения и выполнения. Определение интенсивности упражнений для суставов. Основной комплекс суставной гимнастики.

К. Купер и его система, основанная на 3 основных потребностях человека: аэробная физическая нагрузка; рациональное питание: основные принципы питания, формула для определения веса, формула для определения оптимального числа калорий, потребляемых ежедневно; эмоциональная гармония.

Таблицы, научно обоснованные в соответствии с системой очков аэробики, составлены по возрастам для занятий по программе. Методика применения 12-ти минутного теста и определение физиологических возможностей организма человека. Программа для неподготовленных начинающих; программа для 1-й степени подготовленности.

А. А. Микулин и его уникальный метод тренировок. Виброгимнастика, методика ее выполнения. Физиологическое воздействие виброгимнастики на организм человека. Рекомендации – как правильно ходить и бегать. Комплекс гимнастических упражнений по А.А. Микулину.

Модульная единица 12. Оздоровительные дыхательные системы.

Воздействие парадоксальной дыхательной гимнастики А.Н. Стрельниковой на организм человека. Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Методика применения дыхательной гимнастики: четыре основных правила исполнения дыхательной гимнастики.

Метод «Волевой ликвидации глубокого дыхания» (ВЛГД). Физиологический механизм воздействия ВЛГД на организм человека. Механизм терапевтического действия дозированного кислородного голодания. Показания и противопоказания к использованию метода ВЛГД. Методика применения ВЛГД. Рекомендации для проведения занятий по ВЛГД. Дневник тренировки по ВЛГД.

Система Хатха-йога, как метод естественного лечения, ее цель и задачи. Цель дыхательных упражнений йогов. Физиологические механизмы действия дыхательных упражнений по системе «Хатха-йога». Показания и противопоказания к использованию

дыхательных упражнений. Методика выполнения основных дыхательных упражнений Хатха-йоги и эффекты их воздействия на организм человека. Типы дыхания.

Цель дыхательной гимнастики «Боди-флекс». Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Техника глубокого диафрагмального дыхания «Боди-флекс» и пять ступеней его выполнения – основа всей системы.

Модульная единица 13. Методика проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.

Определение лечебной физической культуры. Цели и задачи комплекса ЛФК. Средства ЛФК: гимнастические, спортивно-прикладные упражнения, игры, естественные силы природы. Дополнительные средства ЛФК: массаж и самомассаж. Основные формы ЛФК: процедура лечебной гимнастики в индивидуальных и групповых занятиях; урок ЛФК; утренняя гигиеническая гимнастика; дозированная ходьба (прогулки, экскурсии); дозированное восхождение; ближний туризм. Показания и противопоказания к назначению ЛФК. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях. Контроль за состоянием здоровья во время проведения занятий по ЛФК.

Модульная единица 14: Оценка функционального состояния.

Оценка функционального состояния студентов, как одна из составляющих зачетных требований. Дневник самоконтроля и индивидуальная карта студента специального учебного отделения. Методики оценки деятельности: вегетативной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, функций внешнего дыхания, основных анализаторов. Методика комплексной оценки уровня физического и функционального состояния. Биологический возраст- донозологическая диагностика состояния организма.

Модульная единица 15. Оценка физического состояния

«Физическое состояние» - как комплекс морфологических и функциональных показателей развития и состояния организма человека. Определение физического развития. Характеристика видов искривления позвоночника: сколиозы, лордозы, кифозы. Характеристика форм грудной клетки: цилиндрическая; коническая; уплощенная или плоская. Характеристика форм живота: нормальный; отвислый; втянутый. Жироотложение: нормальная, повышенная и пониженная упитанность. Состояние ОДА: форма ног, форма стопы, развитие мускулатуры. Типы конституций по М.В. Черноруцкому: нормостенический, гиперстенический и астенический. Конституционные типы по В.Б. Будняку: грудной, мускульный и брюшной. Методика антропометрических измерений. Методы антропометрических стандартов. Методы корреляции. Методы индексов физического развития: Брока – Бругша, Габса, Кетле; жизненный индекс; силовые индексы; разностный индекс и др. Определение физического развития методом наружного осмотра и антропометрий; по показателям контрольных нормативов и тестов; самостоятельная оценка физического состояния по таблицам; по показателям контрольных нормативов и тестов (оценочные таблицы). Определение физической подготовленности методом рейтинговой оценки.

Модульная единица 16. Методика составления профессионально-прикладной гимнастики для врачей различной специальности.

Значение профессионально-прикладной гимнастики для организации трудового процесса и состояния здоровья человека. Профессионально-прикладная гимнастика. Разновидности профессионально-прикладной гимнастики: вводная гимнастика до начала работы; физкультурные паузы в течение рабочего дня (2-я половина); физкультминутки локального воздействия (индивидуально), по необходимости. Физиологическое обоснование влияния профессионально-прикладной гимнастики на различные системы и органы человека. Особенности профессиональной деятельности и условий труда врачей различных специальностей: хирургов; педиатров, работающих в условиях поликлиники; стоматологов; провизоров и др. Особенности и правила составления комплексов профессионально-прикладной гимнастики для врачей

различных специальностей с учетом их рабочей позы. Профилактические приемы, уменьшающие воздействие профессионально вредных факторов.

Модульная единица 17. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: сила, выносливость.

Составление и проведение комплексов утренней гигиенической гимнастики для мужчин и женщин различного возраста. Составление и проведение комплексов упражнений для развития силовых способностей у мужчин и женщин различного возраста (составление и выполнение комплекса упражнений для укрепления мышц брюшного пресса; мышц спины; мышц рук; мышц ног). Составление и проведение комплекса упражнений для развития общей и специальной выносливости у спортсмена, различной специализации. Контроль за развитием силы и выносливости. Контроль за техникой выполнения упражнений на развитие силы.

Модульная единица 18. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: гибкость

Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей гибкости у людей различного возраста: мужчин, женщин. Составление и проведение комплексов упражнений для развития гибкости и подвижности в позвоночных суставах по системе Пилатеса. Составление и проведение комплексов упражнений на развитие гибкости и подвижности в тазобедренных суставах по системе Хатха-йога. Контроль за развитием и сохранением гибкости. Контроль за техникой выполнения упражнений.

Модульная единица 19. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: быстрота, ловкость.

Составление и проведения комплексов упражнений для развития быстроты реакции у спортсменов различной специализации: мужчин, женщин. Контроль за развитием быстроты. Составление комплексов упражнений для развития вестибулярной устойчивости, равновесия, ловкости с использованием различных средств физической культуры. Контроль за техникой выполнения упражнений.

Модульная единица 20. Определение физической работоспособности.

Определение физической работоспособности человека (метод на выбор). Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей физической работоспособности у мужчин, женщин.

Модульная единица 21. Контроль за переносимостью нагрузки на занятиях различной функциональной направленности.

Выполнение комплексов упражнений для развития: силы, выносливости, быстроты, гибкости. Определение воздействия нагрузки с помощью карты-экспресс анализа. Расчет энергетических затрат при выполнении комплексов упражнений различной функциональной направленности.

Модульная единица 22. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 1.

Составление индивидуального комплекса упражнений по принципу дыхательной гимнастики «Боди-флекс» и «Хатха-йога». Составление программы индивидуального недельного двигательного режима с использованием различных оздоровительных методик и с контролем за текущим состоянием здоровья.

Модульная единица 23. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 2.

Разработать программу «оздоровления позвоночника» с использованием различных двигательных и дыхательных систем. Разработать программу психоэмоциональной релаксации с использованием различных РЛПГ, функциональной музыки и дыхательных методик.

Модульная единица 24. Проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.

Составление и проведение комплекса ЛФК при различной нозологической группы (на выбор). Контроль проводящего за техникой выполнения упражнений.

Модульная единица 25. Проведения оценки физического состояния.

Оценить физическое состояние человека методом антропометрии. Рассчитать индексы физического развития. Составить программу коррекции физического состояния средствами физической культуры.

Модульная единица 26. Проведения оценки функционального состояния.

Оценить функциональное состояние человека. Рассчитать индексы и коэффициенты функционального состояния. Определить биологический возраст человека и составить программу коррекции функционального состояния средствами физической культуры.

Модульная единица 27. Методика составления профессиограммы.

Оценить функциональное и физическое состояние студента медицинского вуза. С учетом будущей профессиональной деятельности составить профессиограмму.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- историю развития физической культуры и спорта в России;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- роль физической культуры в научной организации труда;
- особенности профессионально-прикладной физической подготовки менеджера;
- санитарно-гигиенические основы деятельности в сфере физической культуры и спорта;
- принципы здорового образа жизни с помощью занятий физической культурой;
- социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.
- основы техники безопасности и профилактики травматизма и заболеваний занимающихся физической культурой и спортом.
- возрастно-половые особенности развития основных физических качеств и двигательных навыков занимающихся.

Уметь:

- выполнить простейшие приемы самомассажа и релаксации;
- использовать приобретенные знания двигательные умения и навыки для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья населения; подготовки к профессиональной деятельности;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха; деятельности по формированию здорового образа жизни;
- использовать правильную терминологию основ судейства спортивных соревнований и подвижных игр;
- составить комплекс утренней гигиенической гимнастики с учетом возраста и двигательных навыков;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
- составить программу профессионально-прикладной физической подготовки будущего менеджера.

Иметь навык:

- использования методов совершенствования физических качеств;
- использования методов физического самосовершенствования и самовоспитания

для реализации будущей профессиональной деятельности менеджера.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.1.

Знает:

УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;

УК-7.2. Умеет:

УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;

УК-7.3. Владеет:

УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов контактной работы обучающегося с преподавателем.

Цель дисциплины: сформировать у студента-медика умение управлять жизненно необходимыми двигательными действиями в различных условиях и вырабатывать потребность к систематическим занятиям физическими упражнениями, что является необходимым компонентом здорового образа жизни.

Задачи дисциплины:

- Укреплять здоровье студентов, повышать и поддерживать на оптимальном уровне физическую и умственную работоспособность, психомоторные навыки.
- Развивать и совершенствовать основные физические, прикладные психические и специальные качества, необходимые в будущей профессиональной деятельности, поддерживая их на протяжении всех лет обучения в вузе.
- Сформировать психофизический статус личности будущего специалиста по содержанию его двигательной активности.
- Обучать различным двигательным навыкам, сочетая с профессионально-прикладной физической подготовкой, расширять арсенал прикладных двигательных координаций, увеличивать диапазон функциональных возможностей для предупреждения воздействия опасных вредных производственных факторов будущей профессиональной деятельности.
- Прививать интерес к занятиям спортом и желание к отказу от вредных привычек.
- Формировать у студентов мотивы для самостоятельных занятий, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности.
- Сформировать опыт творческого использования деятельности в сфере физической культуры и спорта для достижения жизненных и профессиональных целей.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Развитие скоростно-силовых качеств студентов. Часть 1. Подготовка к сдаче нормативов ГТО в беге на 100 м, прыжке в длину с места. Развитие физических качеств: быстроты и силы. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма. Создание предпосылок для формирования новых форм движений и совершенствования освоенных ранее. Развитие силовых и скоростно-силовых способностей, силовой выносливости. Развитие скоростных способностей. Развитие быстроты простой и сложной двигательной реакции. Специальные беговые упражнения. Бег на короткие дистанции. Обучение технике бега с низкого старта. Прыжковые упражнения. Работа с отягощениями и на тренажерах. Обучение и совершенствование в технике прыжка в длину с места Контрольное тестирование выполнения нормативов ГТО.

Модуль 2. Развитие выносливости. Подготовка к сдаче норматива в беге на 2 и 3 км. Бег на длинные дистанции по ровной поверхности и пересеченной местности. Бег на отрезках до 500 м в различных скоростных режимах. Обучение и совершенствование техники кроссового бега, тактика бега по дистанции, финиширование. Обучение

технике бега с высокого старта. Специальные беговые упражнения. Тестирование выносливости и анаэробно-аэробных возможностей организма студентов. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 3. Развитие гибкости. Подготовка к сдаче норматива – «наклон вперед».

Упражнения на развитие гибкости позвоночника: наклоны в различных исходных положениях, повороты. Упражнения с амортизаторами, небольшими отягощениями, с партнерами. Статические упражнения, на удержание исходного положения, с элементами релаксационного характера. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 4. Развитие силы. Подготовка к сдаче силового норматива.

Особенности силовой тренировки. Виды силовой нагрузки. Правила работы на тренажёрах. Работа с отягощениями. Техника выполнения силовых упражнений. Техника подъёма штанги рывком и толчком. Силовая тренировка с различными весами. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 5. Развитие скоростно-силовых качеств. Часть 2. Метание спортивного снаряда. Развитие физических качеств: быстроты и силы. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма. Создание предпосылок для формирования новых форм движений и совершенствования освоенных ранее. Развитие силовых и скоростно-силовых способностей, силовой выносливости. Развитие скоростных способностей. Обучение и совершенствование в технике метания спортивного снаряда. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 6. Плавание

Основные стили техники плавания: вольный стиль, кроль на спине, брасс, баттерфляй. Плавание на различные отрезки. Тактика проплывания коротких и длинных дистанций различными способами. Техника поворота. Старт с тумбы. Комплексное плавание. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 7. Стрельба.

Обучение технике стрельбы из пневматической винтовки. Регламентированная стрельба из различных положений с дистанции 10 м. Контрольное тестирование выполнения норматива ГТО.

Модуль 8. Состязательный

Соревнования в учебных группах по нормативным дисциплинам.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- историю развития физической культуры и спорта в России;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- роль физической культуры в научной организации труда;
- особенности профессионально-прикладной физической подготовки менеджера;
- санитарно-гигиенические основы деятельности в сфере физической культуры и

спорта;

- принципы здорового образа жизни с помощью занятий физической культурой;
- социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.
- основы техники безопасности и профилактики травматизма и заболеваний занимающихся физической культурой и спортом.
- возрастно-половые особенности развития основных физических качеств и двигательных навыков занимающихся.

Уметь:

- выполнить простейшие приемы самомассажа и релаксации;
- использовать приобретенные знания двигательные умения и навыки для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья населения; подготовки к профессиональной деятельности;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха; деятельности по формированию здорового образа жизни;
- использовать правильную терминологию основ судейства спортивных соревнований и подвижных игр;
- составить комплекс утренней гигиенической гимнастики с учетом возраста и двигательных навыков;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
- составить программу профессионально-прикладной физической подготовки будущего менеджера.

Иметь навык:

- использования методов совершенствования физических качеств;
- использования методов физического самосовершенствования и самовоспитания для реализации будущей профессиональной деятельности менеджера.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.1.

Знает:

УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;

УК-7.2. Умеет:

УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;

УК-7.3. Владеет:

УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель практики: изучить существующие математические методы и алгоритмы анализа экспериментальной информации различной физической природы, сформировать навыки применения их в системах автоматизации медико-биологических исследований.

Задачи практики:

- приобретение практических навыков автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных;
- изучение современных способов представления экспериментальной информации;
- рассмотрение основных математических моделей, лежащих в основе различных способов обработки и анализа информации;
- овладение студентами методами и алгоритмами оценки информативности параметров, описывающих изучаемые процессы, явления и объекты.

Содержание практики

Модуль 1. Введение. Обработка сигналов.

Модульная единица 1.1 Введение. Краткая справка о развитии методов и средств автоматизации обработки биомедицинских сигналов и данных.

Модульная единица 1.2 Задачи автоматизации биомедицинских исследований. Обобщенная структура обработки, способы описания сигналов и данных.

Модульная единица 1.3. Дискретное представление и фильтрация биосигналов в медико-биологических исследованиях.

Модульная единица 1.4. Спектральный анализ в биомедицинских исследованиях.

Модульная единица 1.5. Корреляционный анализ в биомедицинских исследованиях.

Модуль 2. Методы представления и обработки физиологических данных.

Модульная единица 2.1. Методы сокращения избыточности физиологических данных.

Модульная единица 2.2. Построение графических зависимостей по экспериментальным данным.

Модульная единица 2.3. Обработка и анализ многомерных наблюдений.

Модульная единица 2.4. Примеры систем автоматизации обработки биомедицинской информации.

Модуль 3. Методы распознавания образов. Заключение.

Модульная единица 3.1 Основы статистической теории распознавания образов.

Модульная единица 3.2 Методы построения линейных разделяющих функций на основе снижения размерности пространства признаков.

Модульная единица 3.3. Основы кластерного анализа.

Модульная единица 3.4. Основные тенденции дальнейшего развития систем автоматизации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-методы и алгоритмы оценки информативности параметров, описывающих изучаемые процессы, явления и объекты;

Уметь

-формировать совокупности алфавитов, описывающих изучаемые явления;

Иметь навык (опыт деятельности)

- оценки информативности параметров, описывающих изучаемые процессы, явления и объекты

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о свойствах, теории анализа и синтеза биотехнических систем, строить и оптимизировать модели функциональных процессов в таких системах, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики и меры безопасности при работе с ними.
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Теория надежности

Модульная единица 1.1 Надежность – ключевая проблема развития техники. Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности.

Модульная единица 1.2 Надежность как одно из свойств качества изделий. Зависимость эффективности систем от их надежности. Цель и задачи изучения дисциплины.

Модульная единица 1.3. Определение понятия надежности. Надежность – наука об отказах. Случайность.

Модульная единица 1.4 Математический аппарат теории надежности.

Модульная единица 1.5 Системный подход к обеспечению надежности изделий.

Модульная единица 1.6. Связь теории надежности с другими науками.

Модуль 2. Надежность типовых изделий (электрорадиоэлементов – ЭРЭ). Расчет надежности резервированных устройств. Оптимизация надежности.

Модульная единица 2.1. Надежность и причины отказов ЭРЭ. Зависимость надежности ЭРЭ от условий эксплуатации.

Модульная единица 2.2. Коэффициент нагрузки ЭРЭ

Модульная единица 2.3. Методы резервирования. Резервирование постоянное и замещением.

Модульная единица 2.4. Режимы резерва. Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стационарных режимах.

Модульная единица 2.5. Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий.

Модульная единица 2.6. Отказоустойчивые вычислительные системы.

Модульная единица 2.7. Постановка задач оптимизации. Оптимальное соотношение надежности и стоимости. Распределение надежности системы по элементам.

Модульная единица 2.8. Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования.

Модульная единица 2.9. Оптимизация электрической нагрузки и допусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации профилактических работ. Оптимизация ЗИП

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- историю и перспективы развития биомедицинской инженерии и представление о свойствах, теории анализа и синтеза биотехнических систем

Уметь

- умение оптимизировать модели функциональных процессов в системах, ориентированных на активную диагностику.

Иметь навык (опыт деятельности)

- навыки строения моделей функциональных процессов в системах, ориентированных на управление состоянием организма.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о свойствах, теории анализа и синтеза биотехнических систем, строить и оптимизировать модели функциональных процессов в таких системах, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики и меры безопасности при работе с ними.
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Классификация биотехнических систем (БТС) медицинского назначения. Системы диагностики.

Модульная единица 1.1 Краткий обзор истории, современного состояния и перспектив развития круга проблем биомедицинской инженерии.

Модульная единица 1.2 Технические средства в системе здравоохранения

Модульная единица 1.3. Принципы и виды классификации БТС, Основные структурные схемы БТС, их характеристика, области применения.

Модульная единица 1.4. Организация диагностических исследований, общие принципы построения диагностических аппаратов и систем

Модульная единица 1.5. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма

Модульная единица 1.6. Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма

Модуль 2. Лабораторное и физиотерапевтическое оборудование, хирургические и реабилитационные БТС

Модульная единица 2.1. БТС для лабораторного анализа.

Модульная единица 2.2 БТС для физиотерапии.

Модульная единица 2.3 БТС в интраскопии.

Модульная единица 2.4. БТС в хирургии

Модульная единица 2.5. БТС в реабилитации и восстановлении утраченных функций организма.

Модульная единица 2.6. Перспективы дальнейшего исследования БТС

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

теоретические основы технологии приборостроения

основы технологии машиностроения

методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

технологическая подготовка производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обоснования технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы разработки конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.2 Знает методы составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.1.3 Знает технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.1.4 Знает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.1.5 Знает методы разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2 Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет согласовывать разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ конструкторской документации, вносить предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.3 Умеет составлять технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.2.4 Умеет внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.2.5 Умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.2.6 Умеет осуществлять предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.2.7 Умеет вносить предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.2.8 Умеет согласовывать сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3 Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыками разработки, анализа и согласования с технологами конструкторской документации с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.2 Владеет навыками составления технологических карт сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-5.3.3 Владеет навыками расчёта норм выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирать типовое оборудование;

ПК-5.3.4 Владеет опытом предварительной оценки экономической эффективности технологических процессов производства;

ПК-5.3.5 Владеет навыками разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.6 Владеет навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-5.3.7 Умеет навыком внесения предложений о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

ПК-5.3.8 Умеет навыками согласования сроков разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		A
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		
ПК-5. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.				

Промежуточная аттестация: экзамен – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов и концепций биологии, основных свойств живых систем;
- изучение многоуровневую организацию биологических систем;
- изучение закономерностей эволюции органического мира, функционирования биологических систем;
- изучение жизни как особой формы движения материи, законов её существования и развития с учётом биосоциальной природы человека;
- изучение основных методологических подходов по изучению биологических систем различного уровня организации, их практического применения и сохранения.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основные вехи развития биологии, ключевые понятия, методы и проблемы биологии.

Этапы развития биологии. Первые сведения о живых существах в литературных памятниках античности и средневековья. Работы Аристотеля, Теофраста, Гай Плиния старшего, Авиценны. Развитие биологии в эпоху Возрождения (Леонардо да Винчи, А.Везалий, В.Гарвей, Д.Борелли). Система классификации К.Линнея. Развитие представлений о единстве органического мира. Работы К.Вольфа, К.Бэра, Т.Шванна, М.Шлейдена. Теория эволюции Ч.Дарвина. Законы наследственности Г.Менделя и зарождение генетики. Развитие биологии в 21 веке.

Классификация биологических наук. Дифференциация классических разделов биологии. Возникновение новых наук в результате интеграции (биохимия, биофизика, цитогенетика и др.).

Свойства живого. Специфичность организации. Обмен веществ и энергии. Упорядоченность структуры. Целостность и дискретность. Самовоспроизведение и рост. Наследственность и изменчивость. Раздражимость и движение. Регуляция и обратная связь.

Уровни организации живого: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

Методы биологических исследований. Описательный, сравнительный, исторический и экспериментальный методы. Использование современных технических средств в биологии. Использование моделирования для прогнозирования поведения биологических систем.

Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства. Общая биология как теоретическая основа медицины. Развитие и перспективы генетической инженерии.

Философские, социальные и этические проблемы общей биологии.

Модуль 2. Разнообразие органического мира.

Принципы и методы классификации организмов.

Искусственные системы. Классификация организмов по хозяйственным признакам.

Естественные системы. Концепция вида Д.Рея. Система классификации К.Линнея. Работы Ж.Ламарка, Ж.Кювье, Э.Геккеля. Основные таксоны животных и растений. Эволюционное направление в систематике.

Методы классификации. Сравнительно-морфологический, сравнительно-эмбриологический, кариологический, эколого-генетический методы классификации организмов. Использование современных информационных технологий в классификации.

Основные группы живых организмов.

Разнообразие и классификация вирусов. Общие свойства вирусов. Происхождение вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни человека. Онкогенные вирусы. ВИЧ.

Доядерные организмы (Procargota). Дробянки (Mycchota). Особенности строения и генетическая организация. Археобактерии (Archaeobacteria). Метаногенные, галофильные и серозависимые бактерии. Настоящие бактерии (Bacteria). Морфологические формы бактерий. Роль в природе и значение для человека. Бактериальные болезни человека, животных и растений. Оксифотобактерии (Oxiphotobacteria). Цианобактерии. Хлороксибактерии.

Ядерные организмы (Eucargota). Растения (Plantae). Особенности строения и метаболизма растительной клетки. Багрянки (Rhodophyta). Места обитания. Размножение. Хозяйственное значение. Настоящие водоросли (Phycobionta). Видовое и морфологическое разнообразие. Зеленые водоросли. Диатомеи. Бурые водоросли. Роль в природе и значение для человека. Высшие растения (Embryophyta). Расчленение тела. Чередование поколений. Основные отделы Высших растений. Направления эволюции. Роль в природе и значение для человека.

Грибы (Fungi). Особенности строения и физиологических функций. Симбиотические отношения грибов с другими организмами. Настоящие грибы. Оомицеты. Лишайники. Роль в природе и значение для человека.

Животные (Animalia). Особенности строения и метаболизма животной клетки. Простейшие (Protozoa). Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Способы размножения и чередование поколений. Типы простейших. Филогенетические связи. Роль в природе и значение для человека. Многоклеточные (Metazoa). Характеристика и филогенетические связи типов Многоклеточных. Особенности строения, классификация и филогенетические связи Хордовых. Роль в природе и значение для человека.

Модуль 3. Сущность жизни. Свойства и уровни организации живого. Молекулярно-генетический уровень организации жизни. Живые системы: клетки, организм. Биологические системы надорганизменного уровня организации живой материи.

Сущность и субстрат жизни. Жизнь как особая форма существования материи. Субстрат жизни: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки.

Химический состав живых систем. Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток. Органические соединения: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.

Генетический материал. Химическое строение и структура ДНК. Особенности строения нуклеотида. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Локализация ДНК в клетке.

Ядерные (хромосомные) детерминанты наследственности. Вирусный геном. РНК- и ДНК-содержащие вирусы. Геном прокариот. Нуклеоид бактерий. Геном эукариотов. Сателлитная ДНК.

Репликация ДНК. Основные этапы репликации. Роль ферментов. Удвоение хромосом и их сегрегация в дочерние клетки.

Современная концепция гена. Дробимость гена. Сайт. Цистрон. Эволюция концепции «один ген – один фермент». Многокопийные гены. Кодирование РНК.

Структура и свойства генетического кода. Триплетность. Неперекрываемость. Линейность. Вырожденность.

Транскрипция и трансляция. Синтез РНК. Полимеразы. Процессинг. Сплайсинг. Трансляция. Роль транспортных РНК. Этапы полипептидного синтеза. Роль ферментов. Экстраядерные (экстрахромосомные) детерминанты наследственности. Бактериальные плазмиды и их биологическое значение. Митохондриальные ДНК у животных. Геном хлоропластов растений. Другие формы экстраядерных ДНК.

Митохондриальный и хлоропластный генетические коды. Универсальность и происхождение генетического кода.

Действие генов. Генетический контроль экспрессии генов. Регулирующее действие белков. Индукция и репрессия ферментов. Модель оперона.

Мутации. Причины мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида. Генеративные и соматические мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Поли- и гетероплоидия. Использование полиплоидии в селекции. Репарация повреждений ДНК.

Эволюция генов и геномов клеток. Роль РНК в происхождении жизни. Формирование генетического кода. Роль сателлитной ДНК в образовании новых генов. Основные тенденции в эволюции геномов.

Клетка – основная форма организации живой материи.

Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Световая, фазово-контрастная, ультрафиолетовая, люминесцентная и электронная микроскопия. Цитохимические методы. Дифференциальное центрифугирование, хроматография и электрофорез. Рентгеноструктурный анализ. Метод ядерного магнитного резонанса. Культивирование клеток на искусственных питательных средах.

Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Особенности генетического материала. Органоиды и включения.

Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток. Мембранная система. Цитоплазматический матрикс. Клеточные органеллы. Генетический материал. Генетическая организация хромосом.

Размножение клеток. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Митотическая активность различных тканей. Прямое деление (амитоз).

Ткани животных и растений. Механизмы интеграции клеток в тканях. Информационные процессы в тканях. Основные типы тканей и особенности гистогенеза.

Эволюция клеток и тканей. Основные эволюционные тенденции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.

Обмен веществ и энергии.

Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание. Регуляция метаболизма.

Поступление веществ в клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Катализируемая диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз.

Фотосинтез. Планетарная роль фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Роль АТФ и НАДФ.

Хемосинтез. Основные группы хемосинтезирующих бактерий.

Подготовка энергии к использованию (дыхание). Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Окислительное фосфорилирование. Роль митохондрий.

Использование энергии в клетках. Основные виды биологической работы в клетках. Метаболизм на уровне организмов. Происхождение типов обмена.

Размножение, рост и индивидуальное развитие организмов.

Бесполое размножение. Репродуктивный процесс у вирусов. Вегетативное размножение. Деление. Множественное деление. Фрагментация. Почкование. Спорообразование. Вегетативное размножение культурных растений.

Половое размножение. Конъюгация и трансдукция как формы полового процесса. Копуляция у одноклеточных организмов. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза. Сперматогенез и овогенез.

Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее осеменение. Зигогенез. Партогенез (естественный и искусственный). Андрогенез. Гиногенез. Двойное оплодотворение у цветковых растений.

Чередование поколений. Гаплоидные и диплоидные фазы развития. Первичное чередование поколений. Половое и бесполое поколение. Гаметофит и спорофит у растений. Вторичное чередование поколений. Гетерогония. Метагенез.

Половой диморфизм. Биологический смысл полового диморфизма. Гермафродитизм. Истинный и ложный гермафродитизм у животных. Гермафродитизм у растений. Однодомные и двудомные растения.

Онтогенез, его типы и периодизация. Понятие об онтогенезе. Прозембриональный этап развития. Эмбриональный период. Дробление. Образование морулы. Бластула. Гастрюляция. Развитие зародышевых листков. Гистогенез и органогенез. Дифференциация и детерминация клеток. Постэмбриональный онтогенез. Ювенильный и пубертатный периоды. Прямое и не прямое развитие. Биологический смысл метаморфоза. Старение и смерть. Продолжительность жизни. Особенности онтогенеза растений.

Происхождение способов размножения. Биологическая роль полового размножения. Изогамия, анизогамия и оогамия. Живорождение и его биологический смысл.

Экология как биологическая наука о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи. Современное развитие экологии как науки.

Понятие о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи. Понятие о популяции – как элементарной биологической системе надорганизменного уровня организации живой материи. Учение о биоценозах. Представление об экосистемах и биогеоценозах. Учение о биосфере В.И.Вернадского.

Модуль 4. Наследственность и изменчивость организмов.

Наследственность, непрерывность жизни и среда.

Наследственность и непрерывность жизни. Наследуемость признаков и их генетическая детерминированность. Наследование, не связанное с полом. Наследование контролируемое, ограниченное и сцепленное с полом. Изменчивость и непрерывность разнообразия жизни.

Наследственность, изменчивость и среда. Генотип и фенотип. Признаки качественные и количественные. Модификационная изменчивость. Норма реакции.

Методы, генетические модели и уровни изучения наследственности. Генетический анализ и этапы его реализации. Генетические системы, используемые в качестве экспериментальных моделей. Другие методы исследования.

Закономерности передачи генетической информации.

Доминантность и рецессивность. Опыты Г. Менделя. Расщепление (сегрегация) генов. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Множественный аллелизм.

Независимое распределение генов. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Свободная рекомбинация аллельных пар в гаметах. Хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов.

Наследственность, сцепленная с полом. Механизмы генетического определения пола. Детерминирование пола окружающей средой. Роль половых хромосом в контроле признаков.

Сцепление и кроссинговер. Работы Т. Моргана. Группы сцепления. Биологический смысл кроссинговера. Молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации. Линейный порядок генов в хромосоме.

Нормальная и патологическая наследственность у человека.

Кариотип человека. Генетическое разнообразие и гетерозиготность. Качественные и количественные признаки. Доминирование. Кодоминантное наследование. Полигенные системы. Признаки, сцепленные с полом.

Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы.

Наследственно обусловленная патология человека. Понятие о генных, хромосомных и мультифакториальных заболеваниях.

Генетическая инженерия и биотехнология.

Генная инженерия. Выделение ДНК. Ферменты-рестриктазы и рестрикция ДНК. Генетические векторы. Конструирование рекомбинантных молекул ДНК. Введение рекомбинантных молекул ДНК в клетки.

Клеточная инженерия. Клеточная инженерия у человека и животных. Клеточная инженерия у растений.

Направления генетической инженерии. Производство пищи. Производство источников энергии и новых материалов. Генетическая инженерия и медицина. Экологические проблемы генетической инженерии.

Модуль 5. Эволюция органического мира. Антропогенез.

Теория эволюции.

Представления об эволюции до Чарлза Дарвина. Эволюционные представления в античном мире. Метафизические концепции эпохи Возрождения. Доктрина абиогенеза и ее опровержение. Работы Ф.Реди и Л.Пастера. Развитие идеи о последовательности и трансформации природных тел. Теория эволюции Ж.Ламарка.

Ч.Дарвин и его теория эволюции. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.

Современные представления о происхождении жизни. Креационистские концепции. Концепции естественного происхождения жизни на Земле. Космическое происхождение. Гипотеза панспермии. Земное происхождение. Теория А.И.Опарина. Модель пребиотической эволюции.

Ход, главные направления и доказательства эволюции. Основные этапы развития жизни на Земле. Направления макроэволюции. Биологический прогресс: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Биологический регресс и вымирание. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические.

Учение о микроэволюции и видообразование. Популяция, как элементарная единица эволюции. Закон Харди-Вайнберга. Работы С.Четверикова. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов.

Критерии вида. Механизмы видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Мгновенное видообразование. Устойчивость видов.

Гипотеза нейтральности молекулярной эволюции. Селективно нейтральные мутации. Роль дрейфа генов в изменении частоты нейтральных мутаций. Эволюция ДНК и белков на молекулярном уровне.

Антидарвиновские концепции эволюции. Неоламаркизм: психоламаркизм и механоламаркизм. Теологическая концепция эволюции. Теория номогенеза Л.С.Берга. Социал-дарвинизм. Евгеника.

Происхождение человека.

Взгляды на антропогенез в прошлом. Античные представления. Гипотеза антропогенеза Ж.Ламарка. Научная теория антропогенеза Ч.Дарвина.

Концепция животного происхождения человека. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных.

Этапы антропогенеза. Прародина человека. Факторы антропогенеза. Биосоциальный отбор, как главная движущая сила антропогенеза.

Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека. Культурное развитие человека.

Эволюция систем органов.

Системы защиты: Покровы тела. Скелет. Выделительная система.

Системы жизнеобеспечения и воспроизведения: Пищеварительная система. Дыхательная система. Репродуктивная система.

Системы интеграции: Кровеносная и лимфатическая системы. Нервная система. Эндокринная система.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные методы, используемые в биологии;

биологические особенности воспроизведения организмов, в том числе и человека, закономерности наследования признаков, виды изменчивости, норму реакции;

-основные этапы онтогенеза: особенности сперматогенеза и овогенеза, оплодотворения, закономерности эмбриогенеза, периоды постнатального онтогенеза;

-основы эволюционного процесса, эволюцию основных биологических групп и человека (антропогенез) и особенности действия эволюционных факторов в популяциях людей;

-основные закономерности эволюционного преобразования органов и систем органов; различные типы людей по их адаптации к экологическим факторам

Уметь

-использовать информацию об основных свойствах живых систем, их самовоспроизведении, гомеостазе и адаптации;

использовать информацию о сложной многоуровневой организации живой природы;

применять информацию о разнообразии органического мира; об основных группах живых организмов;

-владеть информацией об основных особенностях организации клеточного уровня: строение клетки, организацию наследственного материала и его реализацию в клетке, воспроизведение клеток;

-применять информацию о генетической инженерии и биотехнологии;

использовать данные эволюционной теории, как методологическую основу практической деятельности

Иметь навык (опыт деятельности)

-владения необходимым набором общебиологических знаний и основами биологической систематики, номенклатуры и терминологии;

-владения методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям теоретической механики и формирования профессиональных компетентностей в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Задачи дисциплины:

- выработать у студентов устойчивые знания о важнейших законах теоретической механики;
- научить применять полученные теоретические навыки при решении задач для использования полученных знаний на практике в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Кинематика

Модульная единица 1. Введение в кинематику.

Пространство и время. Система отсчета. Основная задача кинематики. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный), области их применения. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Естественные оси, касательное и нормальное ускорение точки.

Модульная единица 2. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Уравнения движения и кинематические характеристики для материальной точки и тела. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения. Способы определения скорости точек тела. Ускорение точек плоской фигуры. Определение ускорения точек по методу проекций. Сферическое движение твердого тела. Мгновенная ось вращения. Мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение. Скорость и ускорение точек твердого тела.

Модульная единица 3. Сложное движение тела.

Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема о сложении ускорений. Определение ускорений точек тела при его поступательном и вращательном переносном движении. Сложное движение твердого тела. Уравнения движения. Сложение вращений твердого тела вокруг пересекающихся осей. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Сложение поступательного и вращательного движений твердого тела.

Модуль 2. Динамика

Модульная единица 4. Предмет динамики.

Основные понятия и определения. Законы классической механики (законы Ньютона). Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Динамика системы материальных точек. Механическая система. Масса системы. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Количество движения механической системы. Теорема об

изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского. Задача Циолковского. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.

Модульная единица 5. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки.

Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном, плоском движениях. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная энергия. Теорема о полной механической энергии. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении материальной точки. Работа силы тяжести, силы упругости, силы тяготения. Мощность сил, приложенных к твердому телу.

Модульная единица 6. Момент инерции твердого тела относительно оси.

Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей. Примеры вычисления момента инерции: однородный тонкий стержень, кольцо, цилиндр. Главные оси инерции и их свойства.

Модульная единица 7. Свободные колебания материальной точки.

Свободные колебания материальной точки под действием квазиупругой силы. Амплитуда, начальная фаза, частота и период колебаний. Затухающие колебания материальной точки при сопротивлении, пропорциональном скорости, период этих колебаний, декремент. Аперидические колебания. Вынужденные колебания материальной точки при действии гармонической возмущающей силы и сопротивлении, пропорциональном скорости. Амплитуда вынужденных колебаний, сдвиг фаз. Явление резонанса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные законы механики (кинематики поступательного и вращательного движения, статики, динамики, а также свободных колебаний);

-размерности физических величин в СИ.

Уметь

-пользоваться законами физики для установления зависимости искомой физической величины от остальных в условии задачи;

-выражать размерность искомой физической величины.

Иметь навык (опыт деятельности)

-решать физические задачи с применением как алгебраических, так и графических, векторных и других методов;

-переводить размерность физических величин из несистемных в СИ и наоборот.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОХИМИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование системы знаний об основных закономерностях метаболических процессов у человека, определяющих его состояние на молекулярном, клеточном и органном уровне, уровне целостного организма, и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение биохимических особенностей организма человека, метаболических нарушений органов и систем;
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности;
- анализировать результаты биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Молекулярный уровень организации живых систем. Понятие о метаболизме.

Пути передачи информации в клетке. Матричные биосинтезы. Регуляция генной экспрессии. Белки: уровни организации и биологические функции. Механизм действия и принципы регуляции ферментов. Пути передачи энергии в клетке. Принципы биоэнергетики. Синтез и биологическая роль АТФ Пути метаболизма углеводов. Классификация и биологическая роль. Синтез и распад гликогена. Гликолиз и глюконеогенез. Пути метаболизма липидов. Строение и биологическая роль жиров. Липопротеины. Холестерол. Пути метаболизма азотсодержащих соединений. Биологическая роль производных аминокислот. Регуляция белкового обмена.

Модуль 2. Принципы интеграции метаболических путей. Механизмы межклеточной коммуникации.

Строение биологических мембран. Образование липидного бислоя, мозаичная модель. Основные компоненты биологических мембран. Пассивный транспорт: основные механизмы и биологическая роль. Осмотическое давление и его значение в поддержании целостности клетки. Физиологические растворы. Активный транспорт: основные механизмы и примеры белков-транспортёров. Экзоцитоз и эндоцитоз: основные механизмы и биологическая роль. Рецепторная функция биологических мембран. Классификация рецепторов. Принципы передачи гормонального сигнала. Классификация G-белков. Вторичные посредники. Аденилатциклазная система трансдукции сигнала: примеры рецепторов, основные эффекты и биологическая роль. Инозитолфосфатная трансдукции сигнала: примеры рецепторов, основные эффекты и биологическая роль.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- теоретические основы биохимических, молекулярно-генетических методов исследований;
- основные методологические приемы, необходимые для успешного применения этих методов в современных исследованиях.

Уметь:

- применять приемы работы с биологическим материалом;
- оценивать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты;
- выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей.

Иметь навык (опыт деятельности)

- методами проведения базовых биохимических исследований;
- методами проведения базовых молекулярно-генетических исследований.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов обще профессиональных и профессиональных компетенций в процессе изучения вероятностных моделей

Задачи дисциплины:

- подготовить специалиста, владеющего математическими знаниями, умениями и навыками применять теорию вероятностей как инструмент логического анализа, численных расчетов и оценок, построения математических моделей физико-химического, биологического и медицинского содержания, обработки экспериментальных данных в своей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Случайные события

Модуль 2. Случайные величины

Модуль 3. Случайные процессы. Некоторые практические приложения теории вероятностей

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- теоретические основы теории вероятностей
- основные понятия, законы и методы теории вероятностей
- методы решения стандартных задач
- область применения методов

Сферы применения и возможности теории вероятностей

Уметь:

- применять изученные теоремы на практике
- давать содержательную интерпретацию результатов вычислений
- производить вероятностные расчёты в стандартных постановках
- формализовать задачу
- выбрать подходящую модель, распределение

Иметь навык (опыт деятельности)

- обладать навыками вероятностного мышления
- использовать стандартные математические модели
- давать содержательную интерпретацию результатов вычислений

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: освоение методов анализа и расчета электрических цепей.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов работы основных элементов электрических цепей постоянного и переменного тока;
- изучение принципов работы основных полупроводниковых приборов и базовых схем электроники, созданных на их основе.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Электротехника

Модульная единица 1. Введение в предмет.

Основные понятия электротехники. Компоненты электронных схем. Измерительные приборы, класс точности. Единицы измерения. Относительная и абсолютная погрешность измерения.

Модульная единица 2. Цепи постоянного тока.

Закон Ома. Правила Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Эквивалентные схемы. Расчеты токов и напряжений.

Модульная единица 3. Цепи переменного тока.

Сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм. Импеданс. Соединение трехфазных цепей звездой и треугольником. Трансформаторы. Режимы холостого хода и короткого замыкания.

Модуль 2. Электроника

Модульная единица 4. Полупроводниковые диоды.

Принцип работы полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов. Вольтамперная характеристика диодов. Основные схемотехнические решения с использованием свойств диода: выпрямление, детектирование, ограничение сигналов.

Модульная единица 5. Биполярные и полевые транзисторы.

Устройство, схематическое обозначение. Входные и выходные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Основные схемы включения. Одиночный усилительный каскад с общим эмиттером.

Модульная единица 6. Операционные усилители.

Основные сведения об операционных усилителях. Параметры ОУ. Схемотехника операционных усилителей: токовое зеркало, составной транзистор, дифференциальный усилитель. Неинвертирующий и инвертирующий операционные усилители, коэффициенты усиления неинвертирующего и инвертирующего ОУ.

Модульная единица 7. Генераторы электрических сигналов.

Электрические фильтры. RC-генератор синусоидальных сигналов. Генератор сигналов прямоугольной формы (мультивибратор).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы метрологического обеспечения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-основы расчетов на надежность, прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость

-основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей

-теоретические основы технологии приборостроения

-основы технологии машиностроения

-методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

-осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения нормативным документам

-выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

-контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам

-готовность осуществлять технологическую подготовку производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		

уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.				
--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение студентами структуры и строения материалов, методов их исследования и практического использования для формирования профессиональных компетентностей в соответствии с ФГОС ВО по направлению 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Задачи дисциплины:

- выработать у студентов устойчивые знания об основных электрических, механических, магнитных и др. характеристиках, которыми обладают диэлектрические, полупроводниковые, проводниковые, магнитные и конструкционные материалы;
- изучить как эти характеристики материалов меняются под действием температуры, механической нагрузки, величины и частоты электрического напряжения и т.д.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Материаловедение

Модульная единица 1. Предмет дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов».

Структура содержания дисциплины; ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Классификация материалов.

Модульная единица 2. Проводниковые материалы.

Строение металлов, представления о физической природе электропроводности металлов. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Металлы высокой проводимости, сверхпроводниковые материалы, металлы и сплавы различного применения: тугоплавкие; со средней температурой плавления; с низкой температурой плавления. Применение благородных, редкоземельных металлов и сплавов на их основе. Сплавы высокого сопротивления. Механические свойства металлов и сплавов.

Модульная единица 3. Полупроводниковые материалы.

Физическая природа электропроводности собственных полупроводников. Примесные полупроводники, особенности электропроводности, доноры и акцепторы, энергетические диаграммы. Температурная зависимость концентрации носителей заряда и удельной проводимости полупроводников. Электронно-дырочный переход.

Модульная единица 4. Диэлектрические материалы.

Физическая природа электропроводности диэлектриков, токи смещения. Физические особенности поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость. Механизмы поляризации диэлектриков; связь относительной диэлектрической проницаемости с процессами поляризации. Частотная и температурная зависимости относительной диэлектрической проницаемости диэлектриков равных типов. Классификация диэлектриков по особенностям поляризации (полярные, неполярные) и зависимости относительной диэлектрической проницаемости от напряженности электрического поля.

Модульная единица 5. Магнитные материалы.

Физическая природа магнетизма. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики. Основная кривая намагничивания, кривая гистерезиса, магнитная проницаемость.

Модуль 2. Технологии обработки конструкционных материалов

Модульная единица 6. Конструкционные материалы.

Классификация металлов. Механические свойства и строение металлов. Влияние дефектов строения металлов на их механическую прочность. Металлические сплавы, строение и свойства. Строение и свойства железоуглеродистых сплавов. Понятие о термической обработке сталей.

Модульная единица 7. Технологии обработки конструкционных материалов.

Общие сведения о технологиях обработки металлов. Сварка, резка и пайка. Основные виды обработки металла давлением и резанием.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- физические характеристики диэлектрических, полупроводниковых, проводниковых, магнитных и конструкционных материалов;
- основные способы обработки конструкционных материалов;
- модели, описывающие зависимость физических характеристик материалов различной природы от внешних факторов.

Уметь

- пользоваться справочниками и другими источниками информации для поиска физических характеристик материалов;
- применять математический аппарат для расчета характеристик в рамках используемой модели;

Иметь навык (опыт деятельности)

- расчета сопротивления металлического проводника известной длины и заданного сечения.
- работы с графическим представлением зависимости физических характеристик материалов.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОФИЗИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: сформировать у студентов современные представления о физике биологических структур молекулярного, клеточного и организменного уровней организации, рассмотреть область применения физических методов при исследовании биологических систем, изучить основные проблемы, стоящих перед различными разделами биофизики.

Задачи дисциплины:

- Сформировать системные представления о физике биологических структур на основе знаний смежных естественнонаучных дисциплин;
- изучить основные понятия, гипотезы, теории и законы биофизики;
- рассмотреть закономерности физической организации живой материи на разных уровнях, начиная от молекулярного и заканчивая биосферным;
- дать представление об основных объектах и методах исследования (как теоретических, так и практических) молекулярной биофизики, биофизики клетки и биофизики сложных систем;
- научить студентов грамотному восприятию практических проблем, связанных с биофизикой в целом.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Кинетика биологических процессов

Основные особенности кинетики биологических процессов. Описание динамики биологических процессов на языке химической кинетики. Математические модели. Задачи математического моделирования в биологии. Общие принципы построения математических моделей биологических систем.

Модуль 2. Термодинамика биологических процессов

Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина. Термодинамические условия осуществления стационарного состояния. Связь между величинами химического сродства и скоростями реакций. Термодинамическое сопряжение реакций и тепловые эффекты в биологических системах.

Модуль 3. Молекулярная биофизика

Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот. Модели фибриллярных и глобулярных белков. Количественная структурная теория белка. Динамические свойства глобулярных белков. Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков. Гиперповерхности уровней конформационной энергии.

Модуль 4. Биофизика мембран

Физико-химические механизмы стабилизации мембран. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Вращательная и трансляционная подвижность фосфолипидов, флип-флоп переходы. Подвижность мембранных белков. Влияние

внешних (экологических) факторов на структурно-функциональные характеристики биомембран.

Модуль 5. Биофизика рецепции

Гормональная рецепция. Сенсорная рецепция. Фоторецепция. Механорецепция. Хеморецепция.

Модуль 6. Биофизика фотобиологических процессов

Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Кинетика фотобиологических процессов.

Модуль 7. Радиационная биофизика

Электромагнитные излучения и поля в природе, технике и жизни человека. Общая физическая характеристика ионизирующих и неионизирующих излучений. Гамма- и рентгеновские лучи. Рентгеноструктурный анализ, лучевая ультрамикрометрия, радиационно-химические методы. Ультрафиолетовое и видимое излучения. Спектроскопия в УФ и видимой области. Лазерная спектроскопия, исследования электронно-вращательных спектров, фотохимические методы исследования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- современные достижения в области биофизики;
- физико-химические процессы и механизмы, лежащие в основе жизнедеятельности биологических объектов;
- регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем.
- физико-химические процессы и механизмы, лежащие в основе жизнедеятельности биологических объектов;
- регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем;
- применимость законов термодинамики к биологическим системам.

Уметь

- применять физические методы исследования к изучению биологических систем;
- обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата;
- ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию.
- применять физические методы исследования к изучению биологических систем;
- обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата;
- ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию.

Иметь навык (опыт деятельности)

- ориентироваться в учебной литературе при самостоятельной подготовке к занятиям; анализировать и оформлять полученные в ходе эксперимента результаты;
- обобщать и делать выводы в итоге поставленного эксперимента.
- приемами работы с аппаратурой для проведения биофизических исследований; методами проведения биофизических исследований с учетом особенностей объекта исследования;
- методами анализа и обработки экспериментальных данных

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: получение студентами фундаментальных знаний о физиологических механизмах, лежащих в основе жизнедеятельности организма здорового человека, а также овладение практическими навыками, позволяющими исследовать и оценивать функциональное состояние систем организма.

Задачи дисциплины: • формирование у студентов системных знаний о строении и жизнедеятельности целостного организма в условиях взаимодействия с внешней средой; его половых и возрастных особенностей, • представлений о строении и закономерностях функционирования отдельных органов и систем организма, а также о работе основных регуляторных механизмов физиологических функций в формировании целостных ответных реакций, • понимания сущности физиологических процессов и общих биологических явлений с позиций современной методологии; • навыков логического физиологического мышления на базе основных положений философии и биоэтики; • знаний о физиологических методах исследования функций организма в эксперименте, а также умений проведения исследований с участием человека, используемых с диагностической целью в практической медицине; • формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общая физиология Введение в нормальную физиологию. Физиология возбудимых тканей. Физиологические свойства нервов и синапсов. Физиологические свойства скелетной мускулатуры и мышц внутренних органов. Общие принципы деятельности центральной нервной системы. Физиология вегетативной нервной системы. Гормональная регуляция физиологических функций. Общая и частная физиология анализаторов. Физиология высшей нервной деятельности и поведения. Механизмы целенаправленного поведения. Обмен веществ и энергии. Энергетические потребности организма. Терморегуляция.

Модуль 2. Частная физиология. Физиология сердца. Электрокардиография. Регуляция деятельности сердца. Физиология сосудов. Регуляция движения крови по сосудам. Регионарное кровообращение. Лимфа и лимфообращение. Физиология выделительной системы. Физиология системы крови. Физико-химические свойства крови. Физиология эритроцитов. Группы крови. Физиология лейкоцитов. Физиология тромбоцитов. Свертывание крови. Физиология внешнего дыхания. Обмен газов в легких. Транспорт газов кровью. Обмен газов в тканях. Регуляция дыхания. Особенности дыхания в разных условиях. Физиологические основы голода и насыщения. Физиология пищеварения в ротовой полости и желудке. Пищеварение в тонком кишечнике. Пищеварение в толстом кишечнике. Всасывание в различных отделах пищеварительного тракта. Физиология питания.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные физиологические определения, понятия, термины, законы и константы, используемые в медицине; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов.

Уметь

-самостоятельно проводить простые функциональные пробы, оформлять и защищать протоколы исследований физиологических функций у человека;

-измерять, анализировать и давать качественно - количественную оценку важнейших физиологических показателей деятельности различных органов и систем в покое и при нагрузке

-интерпретировать результаты проводимых исследований, явления и устанавливать их причинно-следственные взаимоотношения с использованием современных методологических принципов;

-обнаруживать отклонения основных физиологических констант от уровня нормальных значений и объяснять их с позиции «нормы» реакции

Иметь навык (опыт деятельности)

-оценки морфофункционального состояния человека в норме и при патологии; навыками термометрии;

-методами клинического анализа крови (подсчет форменных элементов, определение количества гемоглобина, расчет цветного показателя, определение СОЭ, групп крови по системе АВО, резус -фактора, времени свертывания крови, подсчет лейкоцитарной формулы); навыками записи и анализа ЭКГ;

-навыками определения артериального давления и пульса;

-навыками проведения функциональных проб (нагрузочные, ортостатическая) для оценки функционального состояния сердечно - сосудистой системы;

навыками спирометрии с оценкой минутного объема дыхания, жизненной емкости легких и ее составляющих

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕХАНИКА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: ознакомить студентов с биомеханическими основами строения двигательного аппарата человека.

Задачи дисциплины:

- раскрыть сложность строения двигательных действий человека, которая обусловлена сложностью строения его двигательного аппарата, системы управления движениями, подчинением движений законам не только механики, но и биологии, обусловленностью движений психической деятельностью человека.
- овладение студентами умениями и навыками самостоятельного обоснования техники соревновательных и тренировочных упражнений и умелое их использование как во время практических занятий с обучаемыми, так и в научных исследованиях.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие принципы биомеханики.

Модульная единица 1.1 Введение в биомеханику

Модульная единица 1.2 Механические свойства биологических тканей.

Модульная единица 1.3. Состояние равновесия человека.

Модуль 2. Особенности биомеханики суставов.

Модульная единица 2.1 Биомеханика тазобедренного сустава.

Модульная единица 2.2 Биомеханика коленного сустава.

Модульная единица 2.3. Основы биомеханики позвоночника.

Модульная единица 2.4. Перспективы дальнейшего исследования биомеханики суставов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- основные понятия и методы исследования в биомеханике
- современные методы, используемые в биомеханике.
- способы расчетов предельных биомеханических характеристик мышечно-связочного аппарат
- способы практических расчетов дозировок при эргометрии
- кинематику опорно-двигательного аппарата
- динамическую анатомию опорно-двигательного аппарата
- биомеханические свойства опорно-двигательного аппарата
- виды биомеханических процессов.
- физические и механические свойства различных биологических тканей.
- зависимость сложности двигательных актов от множества факторов.

Уметь:

- проводить оценку сложности двигательных актов
 - применять знания в области физики и биологии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач;
 - применять знания кинематики, динамической анатомии и биомеханических свойств опорно-двигательного аппарата человека.
 - применять знания о клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности при построении математических моделей.
- Иметь навык (опыт деятельности)
- выполнения практических расчетов дозировок при эргометрии
 - выполнения расчетов предельных биомеханических характеристик мышечно-связочного аппарата
 - решения задач кинематики опорно-двигательного аппарата
 - выполнения расчет биомеханических свойств опорно-двигательного аппарата
 - выполнения математического моделирования механических свойств биологических тканей.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: обучение студентов принципам построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, а также освоению методик проектирования микропроцессорных систем.

Задачи дисциплины:

- раскрыть назначение, особенности эксплуатации, состав и принципы работы современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, виды их интерфейсов, их основные технические характеристики.
- - овладение студентами навыков проектирование микропроцессорных систем, использования нормативных и справочных материалов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы организации и задачи проектирования микропроцессорных систем (МПС). Организация функционирования МПС. Архитектуры микропроцессоров, МПС и микроконтроллеров (МК).

Модуль 2. Управление памятью в МПС. Организация интерфейсов в МПС и МК. Управление периферийным оборудованием в МПС. Обработка данных, управление. Проектирование МПС. Отладка МПС.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов).

Уметь

-определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

-решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

Иметь навык (опыт деятельности)

-применения методов математического анализа в разработке, проектирования, конструирования биотехнических систем.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: подготовка специалистов в области исследования сложных систем и процессов на основе методов математического моделирования в следующих основных направлениях:

- исследование и оптимизация биологических процессов и систем на различных уровнях их организации;
- исследование и оптимизация биотехнических систем.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение теории моделирования: основных понятий, классификации видов моделирования;
- имитационных моделей;
- математические методы моделирования;
- планирование имитационных экспериментов с моделями;
- формализация и алгоритмизация процессов;
- концептуальные модели; логическая структура моделей;
- построение моделирующих алгоритмов: статистическое моделирование на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования;
- инструментальные средства;
- математические методы моделирования; языки моделирования;
- анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ;
- моделирование технических и методических систем;
- моделирование процессов;
- моделирование в биологии и медицине: биологический объект моделирования; свойства модели биопроцесса и биосистемы;
- примеры моделей биологических процессов и систем;
- экспериментально - статистическое моделирование;
- методология математического планирования исследовательского эксперимента; идентификация систем;
- планирование многофакторных экспериментов;
- полиномиальные модели, их расчет; критерии оптимальности планов; планирование эксперимента в задачах оптимизации;
- эксперименты с симплекс-планированием; машинные эксперименты с моделями.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Основные понятия. Специфика моделирования.

Модульная единица 1.1 Цели и задачи дисциплины, ее место в программе подготовки специалистов по биомедицинской технике.

Модульная единица 1.2 Основные понятия в теории моделирования.

Модульная единица 1.3. Специфика моделирования живых систем, история первых моделей в биологии.

Модульная единица 1.4. Общая методология построения математических моделей.

Модуль 2. Колебания, моделирование, виды

Модульная единица 2.1. Колебания в биологических системах, понятие автоколебаний.

Модульная единица 2.2 Моделирование динамических систем.

Модульная единица 2.3 Модели биологических сообществ.

Модульная единица 2.4. Имитационные модели.

Модульная единица 2.5. Объектно-ориентированное моделирование.

Модульная единица 2.6. Пакеты визуального моделирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

цель, основные задачи и области применения методов математического моделирования в рамках специальностей, на которые ориентирована дисциплина
классификацию моделей по свойствам, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта

этапы проведения научного исследования

особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами

подходы к построению математических моделей биотехнических систем

методы анализа и синтеза биотехнических систем

Уметь

адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы

выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения эксперимента

рассчитывать параметры и основные характеристики моделей любого из рассмотренных классов

производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы

планировать порядок проведения экспериментальных исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

иметь представление об общих проблемах и перспективах развития методов и средств математического моделирования в задачах исследования и оптимизации биологических процессов и систем

иметь представление о математическом моделировании как методе, реализующем системные принципы исследования сложных систем

проведение медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
	Наименование	Код	Наименование	Код
	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		

медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.				
--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА СЪЕМА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОДВЕДЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение основных физических принципов и теоретических основ разработки медицинских преобразователей и элементов, как для съёма биомедицинской информации, так и для подведения лечебных воздействий.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с различными классами и видами преобразователей и элементов, принципами работы, конструкциями, методами расчета некоторых видов преобразователей, способами применения преобразователей и элементов в медико-биологических исследованиях;
- изучение общих вопросов метрологии, согласования преобразователей и элементов с измерительной цепью, борьбы с шумами и помехами при построении интерфейса биообъект - преобразователь (элемент) – измерительная цепь.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Классификация электродов медицинского назначения в системах диагностики, стимуляции, лечения и хирургии.

Модульная единица 1.1 Предмет дисциплины, ее задачи и структура. Значение и место преобразователей и электродов для исследования и оценки функционального состояния организма.

Модульная единица 1.2 Электроды для съема биоэлектрических потенциалов.

Модульная единица 1.3. Электроды для электрокардиостимуляторов.

Модульная единица 1.4. Электромиографические электроды и микроэлектроды для электрофизиологических исследований.

Модульная единица 1.5. Электроды для терапевтических целей.

Модуль 2. Классификация измерительных преобразователей медицинского назначения в системах диагностики, лечения и хирургии.

Модульная единица 2.1. Измерительные преобразователи температуры.

Модульная единица 2.2. Пьезоэлектрические преобразователи.

Модульная единица 2.3. Основные функции и характеристики ультразвуковых преобразователей.

Модульная единица 2.4. Ультразвуковой преобразователь скорости кровотока.

Модульная единица 2.5. Опволоконные преобразователи.

Модульная единица 2.6. Фотометрические преобразователи.

Модульная единица 2.7. Биоманнитные преобразователи.

Модульная единица 2.8. Акустические ИП (Измерительные микрофоны)

Модульная единица 2.9. ИП параметров внешнего дыхания.

Модульная единица 2.7. ИП радиоактивного излучения.

Модульная единица 2.8. Биосенсоры.

Модульная единица 2.9. Метрологические характеристики.

Модульная единица 2.10. Сопряжение преобразователей с измерительными схемами.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные физические принципы, лежащие в основе работы преобразователей и элементов;

основные виды, конструкции и характеристики электродов, зондов, индукторов, излучателей, детекторов радиоактивного излучения и других устройств, применяемых в медицинской практике;

медико-технические требования, предъявляемые к преобразователям и элементам;

основные проблемы, возникающие при согласовании преобразователей и элементов с электронными устройствами усиления, возбуждения и обработки сигналов;

основные метрологические характеристики и образцовые средства (эталоны и др.) для испытания и поверки преобразователей и элементов.

Уметь

в соответствии с методами и задачами проведения медико-биологических исследований (МБИ), получения диагностической информации, а также подведения лечебных воздействий

обслуживать биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения

выбирать оптимальные по метрологическим, конструктивным и электрическим параметрам типы и варианты преобразователей и элементов;

Иметь навык (опыт деятельности)

выбора элементной базы при разработке блоков и узлов медицинской техники;

создания твердотельных измерительных приборов, в том числе с использованием микро- и биотехнологий;

создания "интеллектуальных" преобразователей и биомедицинских микросистем;

опыт деятельности в ведущих отечественных фирмах, разрабатывающих и выпускающих преобразователи и электроды для МБИ.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общетехнические знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение принципов организации научных исследований, изучение особенностей выполнения фундаментальных и прикладных, теоретических и экспериментальных исследований, автоматизации научных исследований, порядка подготовки, оформления и передачи научно-технической информации.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков проведения научных исследований в медицине и биологии, правильного понимания цели и задач научного исследования, четкого представления об объекте и предмете исследования, структуре и этапах выполняемого исследования, умении правильно сформулировать научные и практические результаты исследований, а также грамотного составления отчета о проведенном научном исследовании.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Особенности проведения научных исследований в области биомедицинской инженерии

Модульная единица 1.1 Особенности проведения научных исследований в области биомедицинской инженерии.

Модульная единица 1.2 Предмет курса и его задачи.

Модульная единица 1.3. Структура, содержание курса, его связь с другими дисциплинами и место в подготовке специалиста.

Модульная единица 1.4. Основные категории и понятия научных исследований.

Модульная единица 1.5. Структура, основные этапы и последовательность их выполнения.

Модульная единица 1.6. Поиск, накопление и обработка научной информации.

Модуль 2. Организация, моделирование, автоматизация научных исследований.

Модульная единица 2.1. Основные этапы и стадии теоретических исследований.

Модульная единица 2.2 Принцип поэтапного моделирования.

Модульная единица 2.3 Классификация, типы и задачи эксперимента.

Модульная единица 2.4. Оформление результатов научной работы.

Модульная единица 2.5. Основные принципы управления научным коллективом.

Модульная единица 2.6. Основные направления и тенденции развития научных исследований в области биомедицинской инженерии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

особенности порядка подготовки, оформления и передачи научно-технической информации, а также особенности условий выполнения фундаментальных и прикладных, теоретических и экспериментальных исследований, автоматизации научных исследований

Уметь

-правильно сформулировать научные и практические результаты исследований, а также грамотного составления отчета о проведенном научном исследовании.

Иметь навык (опыт деятельности)

навыков правильного понимания цели и задач научного исследования, четкого представления об объекте и предмете исследования, структуре и этапах выполняемого исследования в области биомедицинской инженерии

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение современных компьютерных технологий и возможностей их использования для автоматизации исследований в области медицины и биологии. Формирование навыка решения задач, связанных с медико-биологическими исследованиями, пользуясь средствами и возможностями компьютерной техники.

Задачи дисциплины:

- ознакомление учащихся с современным уровнем компьютерных технологий
- получение навыков практического применения этих технологий в медико-биологических исследованиях.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Персональные компьютеры. Технологии разработки программных средств. Экспертные системы.

Модульная единица 1.1 История появления и развития персональных компьютеров (ПК).

Модульная единица 1.2 Стандартные каналы ввода-вывода ПК. Системное и прикладное программное обеспечение ПК.

Модульная единица 1.3. Обзор современных языков программирования.

Модульная единица 1.4. Языки программирования С и С++. Системы программирования.

Модульная единица 1.5. Основные понятия, принципы построения и области применения. База знаний и её отличие от база данных. Глубокие и неглубокие ЭС.

Модульная единица 1.6. Типовая структура экспертной системы. Основные компоненты ЭС и термины, их смысл, назначение и взаимосвязь.

Модуль 2. Интегрированные программные системы для моделирования и обработки экспериментальных данных. Компьютерные сети.

Модульная единица 2.1. Пакет программ для инженерных и научных расчётов MathCAD.

Модульная единица 2.2 Пакет программ для решения статистических задач STATISTICA.

Модульная единица 2.3 Пакет программ для анализа и моделирования процессов и систем MATLAB.

Модульная единица 2.4. Система графического программирования и моделирования LabVIEW.

Модульная единица 2.5. Локальные и глобальные компьютерные сети. Назначение и основные функции локальных компьютерных сетей (ЛКС).

Модульная единица 2.6. Модемы: назначение, принципы функционирования, основные характеристики. Применение ЛКС в медико-биологических исследованиях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основы метрологического обеспечения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-основы расчетов на надежность, прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость

-основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей

-теоретические основы технологии приборостроения

-основы технологии машиностроения

-методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

-методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

-осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения нормативным документам

-выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

-контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам

-готовность осуществлять технологическую подготовку производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения

-готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также

требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека в том числе в условиях цифровой экономики.

ПК-7.1 Знает:

ПК-7.1.1 Знает примеры различных структур биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;

ПК-7.1.2 Знает методы анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2 Умеет:

ПК-7.2.1 Умеет разрабатывать структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.2.2 Умеет осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3 Владеет:

ПК-7.3.1 Владеет навыками разработки структуры интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики;

ПК-7.3.2 Владеет навыками создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе в том числе с учетом требований цифровой экономики.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
	Наименование	Код	Наименование	Код
	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Производство биотехнических систем и технологий	A/03.6		
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку,	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий	A/04.6		

юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	технологий.			
--	-------------	--	--	--

Промежуточная аттестация: экзамен – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: является изложение на системном уровне основных принципов разработки и проектирования различных видов электронных медицинских аппаратов, приборов и систем.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков обоснования технических требований к приборам, аппаратам и системам, применяемым в медицинской практике;
- умение выполнять расчёты основных узлов приборов, аппаратов и систем МЭТ, используя современное программное обеспечение;
- согласовывать параметры приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии с параметрами биообъекта;
- устанавливать требования и нормы при разработке программ и методик испытаний приборов и систем.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Задачи, структура, действующие стандарты дисциплины в РФ.

Модуль 2. Проектирование и контроль медицинского оборудования в рамках данной дисциплины.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

необходимость предлагаемых разработок, номенклатуру выпускаемой и готовящейся к серийному выпуску медицинского оборудования (МО) и медицинской электронной техники (МЭТ)

принципы и методы разработки структурных, функциональных и принципиальных схем современных приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии системные методы подавления помех в МЭТ различного назначения

способы обеспечения требуемой электробезопасности МЭТ различного назначения

типовые схемные решения основных блоков и узлов МЭТ

принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

основы расчета размерных цепей в конструкциях биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

обосновывать технические требования к приборам, аппаратам и системам, применяемым в медицинской практике

выполнять расчёты основных узлов приборов, аппаратов и систем МЭТ, используя современное программное обеспечение

применять технологии предупреждения эксцессов безопасности на производстве
согласовывать параметры приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии с параметрами биообъекта
устанавливать требования и нормы при разработке программ и методик испытаний приборов и систем

обосновывать параметры разделов медико-технических требований на разрабатываемое изделие

Иметь навык (опыт деятельности)

о требованиях нормативной документации на основные виды и типы изделий МТ

о современных тенденциях в развитии изделий МЭТ

осуществление контроля соблюдения производственной безопасности

о ведущих отечественных и зарубежных фирмах, разрабатывающих и выпускающих изделия МЭТ

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам

составление разделов медико-технических требований на разработку биотехнических систем

оценка требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;
ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде. ПК-4.1 Знает:

ПК-4.1.1 Знает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.2 Знает технологии изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.1.3 Знает методы контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.2 Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.2 Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.2.3 Умеет разрабатывать и вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-4.3 Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.2 Владеет навыками анализа состояния технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-4.3.3 Владеет навыками разработки и внесения предложений по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия, в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-6.1 Знает:

ПК-6.1.1 Знает методы разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.2 Знает методы получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.3 Знает методы разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.4 Знает методы разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.5 Знает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.6 Знает методы оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.1.7 Знает методы оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2 Умеет:

ПК-6.2.1 Умеет разрабатывать технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.2 Умеет разрабатывать габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.3 Умеет разрабатывать общий вид специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.4 Умеет разрабатывать методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.5 Умеет оформлять заявки на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.2.6 Умеет оформлять договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3 Владеет:

ПК-6.3.1 Владеет навыками разработки технического задания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.2 Владеет навыками получения исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.3 Владеет навыками разработки габаритных чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.4 Владеет навыками разработки общего вида специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.5 Владеет навыками методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.6 Владеет навыками оформления заявок на изготовление оснастки службами организации, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-6.3.7 Владеет навыками оформления договоров на изготовление оснастки в организациях контрагентах, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту	
		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий
	Наименование	Код	Наименование	Код

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.				
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6		
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	Производство биотехнических систем и технологий	А/03.6		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области обслуживания медицинской техники.

Задачи дисциплины:

- Обучение студентов методам и приемам целенаправленного использования знаний, полученных при изучении фундаментальных и специальных курсов для решения задач повышения эффективности работы медицинского оборудования.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Обеспечение надежной работы технических средств. Основные понятия эксплуатационного оборудования.

Модульная единица 1.1 Организация комплексного технического обслуживания, ремонта, монтажа и наладки медицинской техники.

Модульная единица 1.2 Тестовые генераторы и имитаторы электрофизиологических сигналов

Модульная единица 1.3. Техническое обслуживание и поверка медицинских изделий для регистрации неэлектрических характеристик организма

Модульная единица 1.4. Нормативная документация, регламентирующая вопросы эксплуатационного обслуживания медицинской техники.

Модуль 2. Диагностирование нецифровой части медицинской техники. Системы автоматизированного диагностирования электронной медицинской аппаратуры

Модульная единица 2.1. Функциональное диагностирование цифровых узлов, блоков и систем. Методы диагностического тестирования сложных цифровых систем.

Модульная единица 2.2 Нормативная документация и общие требования

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

технологии монтажа биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц

технология сборки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

принципы функционирования компьютерных баз данных, экспертных мониторинговых систем, технологии доступа к ним

правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности

системы и методы организации обеспечения и контроля качества биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

состав, структуру и функции биотехнических систем медицинского назначения

Уметь

применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения пользоваться средствами эксплуатации баз данных, экспертных и мониторинговых систем

применять технологии предупреждения эксцессов безопасности на производстве выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

составлять заявки на запасные детали и расходные материалы

составлять заявки на поверку и калибровку аппаратуры

разрабатывать для работников инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий

Иметь навык (опыт деятельности)

практическое выполнение ремонта и обслуживания медицинской техники

эксплуатация электронных средств доступа к информации

осуществление контроля соблюдения производственной безопасности

регистрация и сертификация биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

составление заявок на необходимое техническое оборудование и запасные части

подготовка технической документации на ремонт техники в сервисных организациях

составление для работников инструкций по эксплуатации оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.3 Умеет применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики. ПК-

8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия в том числе с учетом требований цифровой экономики. ПК-9.1 Знает:

ПК-9.1.1 Знает правила и методы разработки плана и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий;

ПК-9.1.2 Знает перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания;

ПК-9.2 Умеет:

ПК-9.2.1 Умеет разрабатывать план и реализовать постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.2 Умеет составлять технологические карты постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.3 Умеет составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.4 Умеет формировать рабочее место для постпродажного обслуживания;

ПК-9.3 Владеет:

ПК-9.3.1 Владеет навыком планирования и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.2 Владеет навыком составления технологических карт постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.3 Владеет навыком составления перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-6. Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.				
ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и	A/04.6		

изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.	технологий.			
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений				
Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	В/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	В

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 8 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования в качестве граждан, способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ);
- формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга
- воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина – патриота
- освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;
- раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
- ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;
- формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
- изучение и принятие правил воинской вежливости;
- овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд. Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

Раздел 2. Строевая подготовка. Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.

Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Тема 9. Основы общевойскового боя. Тема 10. Основы инженерного обеспечения. Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Раздел 6. Военная топография. Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Раздел 8. Военно-политическая подготовка. Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Раздел 9. Правовая подготовка. Тема 18. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,	УК-8.1. Знает: УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных факторов на организм человека и животных, природную среду, а также методы и	- последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду; - методы и способы защиты от вредных и	-	-			+

обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.					
	УК-8.2. Умеет: УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;	-	- принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	-			
	УК-8.3. Владеет: УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».	-	-				

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТОКСИКОЛОГИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: является усвоение системы научно-практических знаний, умений в области естественных наук, формирование у аспиранта современных представлений о факторах химической опасности, организации научных исследований, значимости, роли и задачах экспериментальной токсикологии в совершенствовании системы средств и методов защиты жизни, здоровья и профессиональной работоспособности различных групп населения при действии патогенных факторов химической природы, а также применение полученных знаний, умений и навыков в своей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Токсикометрия (понятие токсичности, установление количественных характеристик токсичности, причинно-следственных связей между действием химического вещества на организм и возникновением той или иной формы токсического процесса).

Токсикодинамика (изучение проявлений интоксикаций и других форм токсического процесса, механизмов, лежащих в основе токсического действия, закономерности формирования токсических состояний).

Токсикокинетика (выяснение механизмов проникновения токсикантов в организм, закономерности их распределения, метаболизма и выведения).

Факторы, влияющие на токсичность вещества (особенности биологического объекта, особенности свойств токсиканта, особенности их взаимодействия, условия окружающей среды).

Первая помощь при интоксикациях различного происхождения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения	УК-8.1. Знает: УК-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду,	- последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду; - методы и способы защиты	-	-			+

природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.					
	УК-8.2. Умеет: УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;	-	- принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	-			
	УК-8.3. Владеет: УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».	-	-	-			

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование математической и информационной культуры студента, подготовка по основным разделам теории алгоритмов.

Задачи дисциплины:

- обучить рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач теории алгоритмов; сформировать у студентов представление о теории алгоритмов как методе изучения широкого круга объектов и процессов;
- сформировать знания, умения и навыки использования основных понятий теории алгоритмов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в теорию алгоритмов. Основы классической теории алгоритмов

Модульная единица 1.1 Введение в теорию алгоритмов.

Модульная единица 1.2 Основы классической теории алгоритмов

Модуль 2. Основы алгоритмической теории формальных языков. Основы теории сложности.

Модульная единица 2.1 Основы алгоритмической теории формальных языков.

Модульная единица 2.2 Основы теории сложности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов). методы разработки сложных алгоритмов и программ, методологию построения формальных алгоритмических языков, нотаций Бекуса.

теорию формального описания алгоритмов с помощью машины Тьюринга, нормальных алгорифмов Маркова, вычислимых и рекурсивных функций.

Уметь

определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

строить программы машины Тьюринга, машины Поста, алгорифмы Маркова, доказывать рекурсивность числовых функций; строить нотации Бекуса для конструкций алгоритмических языков.

определять тип формального языка и грамматики согласно классификации Хомского.

Иметь навык (опыт деятельности)

применения методов математического анализа в разработке, проектирования, конструирования биотехнических систем.

применения системного подхода для решения поставленных задач

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий
-------------	---	--

	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение типов медицинских информационных систем; медико-технических требований и структур основных компьютерных медицинских систем, предназначенных для оценки функционального состояния человека, действующего в широком диапазоне среды обитания; принципов построения аппаратно-программных комплексов с учетом квалификации пользователей; экологических факторы риска, влияющие на функциональное состояние человека.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков формулировать медико-технические требования к системам оценки функционального состояния;
- обеспечивать высокую надежность и помехоустойчивость, индивидуальный подход к диагностике, профотбору и прогнозу деятельности человека в экстремальных условиях в целях своевременной профилактики и реабилитации;
- выбирать метод аппаратно-программной реализации диагностико-прогностической задачи в соответствии с особенностями объекта исследования;
- разрабатывать технические средства диагностики высокой надежности и помехоустойчивости, что максимально важно при работе с человеком;
- на конкретном примере тестировать и диагностировать медицинские информационные системы.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Предмет дисциплины и ее задачи. Типы медицинских информационных систем.

Модульная единица 1.1 Специфические особенности биологических объектов.

Модульная единица 1.2 Основные разделы и темы дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке инженера по данным специальностям.

Модульная единица 1.3. Общая характеристика литературных источников и учебной нагрузки по дисциплине.

Модульная единица 1.4. Факторы риска в жизнедеятельности человека.

Модульная единица 1.5. Разнообразие факторов, модулирующих функциональное состояние человека.

Модульная единица 1.6. Группы факторов риска: с прямой и косвенной связью с индуцированными состояниями; внешние и внутренние; физические, химические, биологические, социальные, информационные; факторы поддержания нормального, предпатологического и/или патологического состояния; стрессогенные и адаптогенные; пороговые и беспороговые, разрушающие и повреждающие, сильные, слабые и недействующие.

Модульная единица 1.7. Понятие порога – основной постулат гигиенического законодательства. Однако предельно допустимые уровни (ПДУ) в настоящее время не могут рассматриваться как надежные гарантии благополучия среды и человека, поскольку наука постоянно выявляет ранее неизвестные стороны подпороговых значений.

Модуль 2. Информационные системы для оценок состояния человека.

Модульная единица 2.1. Функциональное состояние (ФС) человека и его связь с безопасностью жизнедеятельности.

Модульная единица 2.2 Хаотическая организация живых систем, методология их изучения. Основные функциональные системы организма – автономная (вегетативная) и центральная нервная системы (АНС и ЦНС).

Модульная единица 2.3 Влияние стрессогенных внешних факторов на функциональное состояние, адаптация к ним. Функциональные резервы ЦНС и АНС.

Модульная единица 2.4. Средства и методы повышения резервов организма. Методы исследования анализаторов. Рефлексометрические методы.

Модульная единица 2.5. Информационные системы для исследования психофизиологических основ деятельности человека-оператора при адаптации к экстремальным факторам.

Модульная единица 2.6. Причины, влияющие на качества деятельности человека-оператора, цена ошибок (ложная тревога, пропуск сигнала). Особенности деятельности в экстремальных условиях. Пути и методы повышения ФС оператора для оптимизации его деятельности.

Модуль 3. Компьютерные системы электрофизиологической оценки состояния мышечной системы.

Модульная единица 3.1. Общие сведения. Диагностические возможности компьютерной электронейромиографии и ее место в технологии оценки ФС человека. Медико-технические требования к аппаратуре (ее состав) и программное обеспечение.

Модульная единица 3.2. Поверхностная (накожная), игольчатая, стимуляционная ЭМГ, методы анализа – амплитудно-частотный, turn-анализ, распознавание формы потенциалов отдельных двигательных единиц (мотонейронов).

Модульная единица 3.3. Информационные системы для электрофизиологической оценки состояния сердечно-сосудистой системы.

Модульная единица 3.4. Электрокардиография – технические требования к компьютерным системам. Диагностическая техника, глубина диагноза определяется программным обеспечением.

Модульная единица 3.5. Электроэнцефалография (ЭЭГ) – медико-технические требования к аппаратуре.

Модуль 4. Информационные системы для исследования сна как особого функционального состояния.

Модульная единица 4.1. Расстройства сна и безопасность жизнедеятельности. Стадии сна и их психофизиологические характеристики. Специфика анализа психофизиологических параметров человека во время сна.

Модульная единица 4.2. Полиграфическая аппаратура для исследования сна.

Модульная единица 4.3. Компьютерные модели (тренажеры) для изучения факторов, вызывающих потерю бдительности и непреодолимый сон.

Модульная единица 4.4. Аппаратно-компьютерные методы идентификация фазы перехода от бодрствования к сну.

Модуль 5. Биологические реакции на электромагнитные факторы среды.

Модульная единица 5.1. Биофизические механизмы. Индивидуальный характер действия..

Модульная единица 5.2. Предельно-допустимые уровни.

Модульная единица 5.3. Свойства электромагнитных колебаний, используемые в медицине – лечебно-профилактические эффекты.

Модульная единица 5.4. Использование электромагнитной техники для создания бесконтактных систем регистрации некоторых физиологических функций.

Модуль 6. Адаптивные системы биоуправления.

Модульная единица 6.1. Биоритмы, энергия, информация, мотивация.

Модульная единица 6.2. Пороговые системы, системы с целевой функцией и без нее.

Модульная единица 6.3. Эффективность биоуправления с обратной связью (БОС).
Диагностическое значение процедур БОС.

Модульная единица 6.4. Способы отображения управляемой физиологической функции.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-структуры основных компьютерных медицинских систем, предназначенных для оценки функционального состояния человека и типы медицинских информационных систем;

- экологических факторы риска, влияющие на функциональное состояние человека и принципы построения аппаратно-программных комплексов.

Уметь

- проводить медико-биологические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыки тестирования и диагностики медицинских информационных систем

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из

различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции и интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом

характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также

требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия в том числе с учетом требований цифровой экономики. ПК-9.1 Знает:

ПК-9.1.1 Знает правила и методы разработки плана и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий;

ПК-9.1.2 Знает перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания;

ПК-9.2 Умеет:

ПК-9.2.1 Умеет разрабатывать план и реализовать постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.2 Умеет составлять технологические карты постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.3 Умеет составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.2.4 Умеет формировать рабочее место для постпродажного обслуживания;

ПК-9.3 Владеет:

ПК-9.3.1 Владеет навыком планирования и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.2 Владеет навыком составления технологических карт постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-9.3.3 Владеет навыком составления перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		
Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса			
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	B/01.6	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	B

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение физических основ принципов работы элементов и узлов оборудования лечебно-профилактических учреждений, основных параметров и характеристик, режимов работы при воздействии на них переменных и постоянных электрических сигналов, схем включения в цепях электрических схем.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков формировать исходные данные для выбора медицинского оборудования, систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования или воздействия;
- умение пользоваться стандартами и другими нормативными и справочными материалами;
- иметь представление о физических и физиологических основах регистрации и действии физических полей на живые организмы и о методах обеспечения безопасности и допустимых воздействиях на живой организм;
- организовывать процесс обслуживания техники.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Лабораторное и диагностическое медицинское оборудование.

Модуль 2. Хирургическое оборудование и общее оборудование ЛПУ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

-организацию процесса обслуживания оборудования лечебно-профилактических учреждений.

-принципы работы элементов и узлов оборудования лечебно-профилактических учреждений, основных параметров и характеристик

Уметь:

-умение пользоваться стандартами и другими нормативными и справочными материалами с учетом действия физических полей на живые организмы и методах обеспечения безопасности и допустимых воздействиях на живой организм.

Иметь навык (опыт деятельности)

навыки формирования исходных данных для выбора медицинских систем и аппаратов с учетом физиологических характеристик объектов исследования;

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение вопросов взаимодействия биосферы и физических полей окружающего мира, в т. ч. проблем собственных излучений организма человека.

Задачи дисциплины:

- изучение: видов физически полей и их основные характеристики;
- изучение роли физических полей в возникновении и функционировании живых организмов;
- изучение электромагнитных полей естественного и искусственного происхождения;
- изучение реакции биологических объектов на электромагнитные поля, физических механизмов действия электромагнитного поля на живые структуры, взаимодействие ионизирующих излучений с биологическими объектами; влияние акустического поля на биологические объекты, влияние теплового поля на биологические объекты

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие сведения о взаимодействии ЭМП с биологическими объектами.

Модуль 2. Влияние отдельных видов ЭМП на биологические объекты

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные биофизические законы и структуру биологических уровней

Уметь

-самостоятельно произвести диагностирование физиологических систем в зависимости от биологического объекта и произвести расчет медицинских параметров в зависимости от биологического объекта с точки зрения биофизики

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыками проектирования медицинских приборов и систем в зависимости от биологического объекта и его биофизических основ

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.1.2 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2. Умеет:

ОПК-2.2.1 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.2 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом ограничений цифровой экономики на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-2.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик

биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: показать необходимость изучения и освоения мирового опыта менеджмента и отличительных особенностей российского менеджмента, а также содействовать профессиональному самоопределению учащихся путем приобретения ими специальных знаний, умений и навыков в области менеджмента как особой дисциплины, изучающей процессы управления организацией.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами общетеоретических положений управления социально-экономическими системами;
- формирование творческого инновационного подхода к управлению;
- формирования понимания управления как области профессиональной деятельности, требующей глубоких теоретических знаний;
- формировать необходимые знания для решения практических задач по планированию, организации, мотивации и контролю деятельности медицинских учреждений;
- развить творческие и аналитические способности, необходимые для правильного решения управленческих проблем.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы менеджмента

Модульная единица 1. Сущность, виды и задачи управления.

Управление как социальный феномен. История происхождения управления. Понятие и виды управления. Субъект и объект управления. Классификация, основные признаки и типы социального управления. Естественное, техническое и социальное управление. Управленческий процесс и его элементы. Управленческий труд и его основные формы. Эффективность управления. Цели и стратегии эффективного управления. Понятие качества управления. История возникновения и развития менеджмента за рубежом.

Модульная единица 2. Стратегическое планирование как функция менеджмента.

Природа, функции и преимущества стратегического планирования. Главные задачи внутреннего планирования. Основные цели планов. Основная классификация планирования по критериям. Перспективные и стратегические планы. Основные этапы перспективного планирования. Перспективное планирование в зарубежных фирмах. Термин «стратегия» и его происхождение. Понятие стратегии. Цели и перспективы стратегического планирования. Контроль над реализацией стратегического планирования. Основные препятствия на пути эффективного планирования.

Модульная единица 3. Контроль как функция управления.

Понятие и принципы контроля. Аспекты контроля в управлении. Основные функции и принципы контроля в процессе управления. Основные виды управленческого контроля. Предварительный, текущий, стратегический контроль. Внешний и внутренний контроль. Понятие самоконтроля. Влияние контроля на продуктивную работу организации.

Модульная единица 4. Организационная культура в системе менеджмента.

Понятие и содержание организационной культуры. История изучения организационной культуры. Основные элементы организационной культуры и ее объекты. Формы проявления организационной культуры. Имидж как важнейшая характеристика организации. Основные принципы организационной культуры. Зарубежный опыт в формировании организационной культуры. Американские стереотипы организационной культуры. Национальный стереотип организаций исламских стран. Характерные особенности японской организационной культуры. Отличительные особенности Западной и Восточной организационных культур.

Модуль 2. Специфика менеджмента в медицинских учреждениях

Модульная единица 5. Структура управления и ее элементы.

Понятие управленческой структуры. Классификация структур управления. Потенциал управленческой структуры. Факторы, влияющие на управленческую структуру. Основные, определяющие, определяемые, оценочные параметры. Масштабность и сложность управленческой структуры. Понятие управленческого взаимодействия. Прямое и косвенное взаимодействие. Техническое, информационное, административное взаимодействие. Вертикальное и горизонтальное взаимодействие. Понятие субординации.

Модульная единица 6. Управление персоналом.

Понятие персонала и его численность. Процесс движения персонала – оборот, виды оборота персонала. Понятие текучести персонала. Факторы обуславливающие степень интенсивности выбытия персонала. Структура персонала. Статистическая структура: персонал основных и неосновных видов деятельности. Понятие рабочего и его виды. Понятие специалиста. Понятие служащего. Определение профессии. Методы оценки персонала. Результат работы – как оценка персонала. Аттестация сотрудников. Способы рационализации персонала.

Модульная единица 7. Производственный менеджмент.

Понятие и производственный менеджмент. Признаки предприятия. Классификация предприятий. Техничко-производственная база предприятия. Активная и пассивная база предприятия. Понятие оборудования и его виды. Организация производственного процесса. Основные принципы организации производства. Понятие рабочего места. Классификация рабочего места. Основные правила организации рабочего места. Условия труда. Основные группы условий труда.

Модульная единица 8. Основы инновационного менеджмента.

Понятие и виды инновации. Новшество и нововведение. Потребность фирмы в инновациях. Классификация инноваций. Этапы инновационного процесса. Функции инновационного процесса. Организация инновационного процесса. Организационные формы инновационной деятельности. Формы организации инновационной деятельности в России и за рубежом. Виды научных парков.

Модульная единица 9. Основы финансового менеджмента.

Финансы организации и финансовый менеджмент. Источники финансовых ресурсов. Функции финансового менеджмента. Финансовое планирование и финансовый контроль. Принципы финансового планирования и его виды: перспективный, текущий, оперативный. Оперативный и финансовый бюджет. Баланс доходов и расходов. Платежный баланс. Финансовый контроль и его объекты. Управление прибылью и рентабельностью. Финансовые инвестиции.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

технологии монтажа биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц

технология сборки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

работу малых групп исполнителей

организационно-техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) установленную отчетность по утвержденным формам

Уметь

применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

организовывать работу малых групп исполнителей

разрабатывать организационно-техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы)

заполнять установленную отчетность по утвержденным формам

Иметь навык (опыт деятельности)

выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники по организации работы малых групп исполнителей в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) в заполнении установленной отчетности по утвержденным формам

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-9.2. Умеет:

УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Знает:

УК-10.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы;

УК-10.2. Умеет:

УК-10.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;

УК-10.3. Владеет:

УК-10.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний в функциональных областях маркетинга и развитие практических навыков эффективного использования маркетинговых технологий в управленческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и функций маркетинга с учётом внешней и внутренней среды;
- изучение элементов комплекса маркетинга и управление ими;
- получение навыков в разработке стратегии и тактики целевого маркетинга.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы маркетинга

Модульная единица 1. Введение в маркетинг.

История возникновения, становления и развития маркетинга. Маркетинг в сфере обращения. Маркетинг в сфере производства. «Маркетинг» как наука об успешном ведении бизнеса в условиях рынка. Цели и функции маркетинга. Основные понятия маркетинга. Концепция маркетинга и их эволюция. Удовлетворение потребностей людей – социальная основа маркетинга. Организация маркетинговой службы.

Модульная единица 2. Управление маркетингом.

Принятие решений и планирование в маркетинге. Концепция стратегического маркетинга. Годовое планирование маркетинга. Разведка рынка. Изучение потребностей. Анализ конкуренции. Анализ рыночных каналов. Стратегия позиционирования. Управление товаром и его распределением. Управление ценообразованием. Комплекс маркетинга. Претворение в жизнь маркетинговых мероприятий. Маркетинговые решения в зависимости от состояния спроса. Виды маркетинга: конверсионный, развивающий, поддерживающий, синхромаркетинг, демаркетинг, антимаркетинг.

Модульная единица 3. Маркетинговая среда. Субъекты микросреды и работа с ними.

Микросреда и ее характеристики. Основные факторы макросреды и их влияние на маркетинговую стратегию. Фирмы-субъекты микросреды.

Модульная единица 4. Сегментация рынка.

Модели рынка. Понятие сегментации рынка. Три подхода к охвату рынка. Массовый, товарно-дифференцированный, целевой маркетинг. Трудности использования массового маркетинга в современных условиях. Критерии сегментации рынка промышленных товаров. Отраслевая сегментация. Географическая сегментация (описательная). Поведенческая сегментация. Критерии сегментации рынка потребительских товаров: географический, демографический, социально-экономический, поведенческий, психографический. Выбор целевых сегментов рынка. Ошибки сегментации.

Модульная единица 5. Покупательское поведение потребителей

Основные характеристики покупателей. Модель покупательского поведения. Процесс принятия решений о покупке. Отличительные черты организации потребителей и

конечных потребителей. Покупательское поведение потребителей-организаций. Типы закупок.

Модуль 2. Комплекс маркетинга на предприятиях медико-технического профиля
Модульная единица 6. Товар в маркетинговой деятельности. Формирование товарной политики и рыночной стратегии.

Понятие товара в маркетинге. Классификация товаров. Товарные марки. Упаковка товаров. Товарная номенклатура, товарный ассортимент. Широта, глубина, насыщенность, гармоничность товарной номенклатуры. Стратегия разработки нового товара. Жизненный цикл товаров. Этапы жизненного цикла товаров. Показатели конкурентоспособности. Система показателей. Сущность формирования и управления товарной политикой. Матрицы стратегического планирования. Товарные стратегии фирмы. Стратегии инновации. Стратегия вариации товара. Стратегия элиминации.

Модульная единица 7. Маркетинговая информационная система.

Содержание системы маркетинговой информации. Организация маркетинговых исследований. Методика маркетингового исследования, выявление проблем. Постановка целей исследования. Методы и средства проведения маркетинговых исследований. Система маркетинговых исследований и маркетинговых операций. Сбор первичной и вторичной информации о рынке и конкурентах. Анкетный опрос как метод исследования рынка. Процедура проведения маркетинговых исследований. Система маркетингового контроля.

Модульная единица 8. Разработка ценовой политики фирмы.

Роль цены в системе маркетингового воздействия на рынок. Зависимость ценовой политики от типа рынка. Ценовая и неценовая конкуренция. Постановка задач ценообразования. Методы ценообразования: ориентация на издержки, спрос, конкуренцию. Методика расчёта уровня цены. Особенности установления цены на новый товар. Ценовые стратегии. Ценообразование в рамках товарной номенклатуры. Повышение и понижение цен для стимулирования сбыта. Роль скидок в ценообразовании. Реакция на изменение цен на рынке.

Модульная единица 9. Формирование спроса и стимулирование сбыта.

Понятие ФОССТИС (формирование спроса и стимулирование сбыта). ФОССТИС как элемент маркетинговой деятельности по изучению и формированию рыночного спроса. Зависимость рыночного спроса от внешних факторов и маркетинговых усилий. Прогноз рынка. Ёмкость рынка. Расчёт рыночной доли фирмы. Формирование системы распределения. Выбор типов и видов каналов сбыта. Управление каналами сбыта. Стимулирование в каналах сбыта, комплекс интегрированных маркетинговых коммуникаций. Реклама. Персональные продажи. Комплекс поддержки продаж. Паблик Рилейшнз. Разработка бюджета на систему формирования и стимулирования сбыта. Методы установления бюджета.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- основные методы маркетингового контроля

Уметь

- разрабатывать маркетинговый план

Иметь навык (опыт деятельности)

- применения на практике основных методов маркетингового контроля

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Знает:

УК-9.1.1. Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-9.2. Умеет:

УК-9.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски;

УК-9.3. Владеет:

УК-9.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		A

Промежуточная аттестация: зачет –7 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: получение базовых знаний в области программировании, средах разработки, правил оформления кода, необходимых студенту, для решения различных задач практической, научно-исследовательской и педагогической деятельности в области биотехнических систем.

Задачи дисциплины:

- формировании общепрофессиональной компетенции, позволяющей решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационных технологиях.
- привить студентам навыки грамотного оформления, анализа и тестирования решений задач на ПК.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Понятие алгоритма. Линейные алгоритмы и программы. Ветвление в алгоритмах. Типы данных в языках программирования. Структура программы на языке С.

Модуль 2. Основные операции языка С. Консольный ввод и вывод. Массивы. Управляющие конструкции языка С. Функции в языке С.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов).

Уметь

определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций; строить и исследовать различные грамматики языков.

Иметь навык (опыт деятельности)

применения методов математического анализа в разработке, проектирования, конструирования биотехнических систем.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.1 Знает:

ПК-1.1.1 Знает требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.1.2 Знает методы определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.1.3 Знает методы работы с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-1.1.4 Знает методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

ПК-1.2 Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.2.2 Умеет определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.2.3 Умеет искать и анализировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта, работать с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-1.3 Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов, а также требований цифровой экономики;

ПК-1.3.2 Владеет навыком определения, корректировки и обосновывания технического задания в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий в том числе с использованием цифровых средств;

ПК-1.3.3 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

- ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;
- ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;
- ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;
- ПК-2.3 Владеет:
- ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;
- ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;
- ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.				

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования сложных систем различного типа, методологических принципов их анализа и синтеза, которые позволяют привить студентам навыки "системного мышления" как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по изучению, диагностике и лечению живых объектов, а также по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской техники.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков использования основных этапов системного анализа и освоение принципов формирования системных моделей биологических и технических объектов, а также принципов разработки методик системного анализа конкретных объектов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Методология системного анализа. Системные аспекты управления.

Модуль 2. Использование системного анализа при исследовании реальных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-иметь представление о возможностях аппарата теории ИИ, способах анализа сложных задач при помощи интеллектуальных систем.

-принципы организации и использования интеллектуальных ИТ и систем

Уметь

-выполнить методику системного анализа конкретных объектов и применять методы искусственного интеллекта,

Иметь навык (опыт деятельности)

-навыки "системного мышления" как основа практической деятельности по изучению, диагностике и лечению живых объектов, а также по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской техники.

-навыки использования методов и алгоритмов теории ИИ

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Знает:

УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

- ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;
- ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.1 Знает:

ПК-3.1.1 Знает методы разработки и чтения функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-3.1.2 Знает физические принципы действия устройств;

ПК-3.1.3 Знает теоретические методы и программные средств проектирования и конструирования биотехнических систем;

ПК-3.1.4 Знает требования к проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей;

ПК-3.1.5 Знает стандарты качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требования цифровой экономики;

ПК-3.1.6 Знает методику работы с системами автоматизированного проектирования;

ПК-3.1.7 Знает порядок согласования проектно-конструкторской документации с подразделениями, организациями и представителями заказчиков, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.2 Умеет:

ПК-3.2.1 Умеет разрабатывать функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.2 Умеет определять физические принципы действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.2.3 Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.2.4 Умеет согласовывать разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота;

ПК-3.3 Владеет:

ПК-3.3.1 Владеет навыками разработки функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.2 Владеет навыками определения физических принципов действия устройств с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования;

ПК-3.3.3 Владеет навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности, а также требований цифровой экономики с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-3.3.4 Владеет навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических	Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области
-------------	--	--

	систем и технологий		биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	А
ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Проектирование биотехнических систем и технологий	A/02.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: изучение принципов приема в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания медицинской техники, порядка ремонта медицинской техники в медицинских учреждениях проведения государственных закупок по изделиям медицинского назначения.

Задачи дисциплины:

- Соблюдение требований безопасности медицинских изделий, предусмотренных нормативной документацией производителя;
- Соблюдение требований к утилизации (уничтожению) медицинских изделий, предусмотренных технической и эксплуатационной документацией производителя;
- Ведение учетно-отчетной документации на техническое обслуживание изделий медицинской техники

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Основные понятия эксплуатационного обслуживания. Организация комплексного технического обслуживания, ремонта, монтажа и наладки медицинской техники.

Модуль 2. Техническое обслуживание. Контроль технического состояния медицинской техники. Проверка изделий биотехнических систем медицинского назначения и средств измерений в ходе её эксплуатационного обслуживания.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

-основные понятия эксплуатационного обслуживания и учетно-отчетную документацию по техническому обслуживанию медицинской техники

-требования безопасности медицинских изделий и требования к утилизации медицинских изделий, предусмотренных технической и эксплуатационной документацией производителя

Уметь

-вести учетно-отчетную документацию на техническое обслуживание изделий медицинской техники и обеспечить безопасную эксплуатацию медицинского оборудования.

Иметь навык (опыт деятельности)

принципов приема в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания медицинской техники, порядка ремонта медицинской техники в медицинских учреждениях проведения государственных закупок по изделиям медицинского назначения.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1. Знает:

ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2. Умеет:

ОПК-1.2.1 Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.2.2 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

ОПК-1.3. Владеет:

ОПК-1.3.1 Владеет навыками применения знаний математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.2 Владеет навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

ОПК-1.3.3 Владеет навыками применения общинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-3.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.2. Умеет:

ОПК-3.2.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.2.2 Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-3.3. Владеет:

ОПК-3.3.1 Владеет навыком выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными для проведения экспериментальных исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ОПК-3.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1. Знает:

ОПК-4.1.1 Знает основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.1.2 Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-4.1.3 Знает принципы действия, структуру и функции интеллектуальных информационно-аналитических системы;

ОПК-4.2. Умеет:

ОПК-4.2.1 Умеет применять основные инструменты и методы математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.2.2 Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.2.3 Умеет соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

ОПК-4.3. Владеет:

ОПК-4.3.1 Владеет навыками применения основных инструментов и методов математического анализа и статистики для сбора, обработки и анализа данных;

ОПК-4.3.2 Владеет опытом использования современных информационных технологий и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3.3 Владеет навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1. Знает:

ОПК-5.1.1 Знает нормативные требования к текстовой документации;

ОПК-5.1.2 Знает нормативные требования к проектной и конструкторской документации;

ОПК-5.2. Умеет:

ОПК-5.2.1 Умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.2.2 Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3. Владеет:

ОПК-5.3.1 Владеет навыком разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями. в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-5.3.2 Владеет навыком разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями в том числе с использованием цифровых средств.

ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-2.1 Знает:

ПК-2.1.1 Знает методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.1.2 Знает различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.1.3 Знает методы работы с профессиональными пакетами автоматизированного проектирования и самостоятельной разработки программных продуктов;

ПК-2.2 Умеет:

ПК-2.2.1 Умеет разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.2.2 Умеет разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.2.3 Умеет разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем;

ПК-2.3 Владеет:

ПК-2.3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементы и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий;

ПК-2.3.2 Владеет навыками разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных численных методов, в том числе реализованных в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем;

ПК-2.3.3 Владеет навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений в том числе с учетом требований цифровой экономики.

ПК-8.1 Знает:

ПК-8.1.1 Знает правила и методы технического обслуживания, составления технологических карт обслуживания;

ПК-8.1.2 Знает перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию;

ПК-8.1.3 Знает методы анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия;

ПК-8.1.4 Знает правила и способы формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определения сроков проведения очередного технического обслуживания;

ПК-8.2 Умеет:

ПК-8.2.1 Умеет разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.2 Умеет составлять перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.3 Умеет проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.4 Умеет формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.2.5 Умеет определять сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде;

ПК-8.3 Владеет:

ПК-8.3.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания, в том числе с использованием цифровых средств в цифровой среде.

Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	A/01.6	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	A
ПК-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий.	A/04.6		

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ

Цель дисциплины: является формирование и развитие коммуникативной компетенции специалиста – участника профессионального общения на русском языке в сфере науки.

Задачи дисциплины:

- повышение общей культуры речи, уровня орфографической, пунктуационной и стилистической грамотности;
- формирование и развитие необходимых знаний о языке и профессиональном научном общении в российской и мировой практике, а также навыков и умений в области деловой и научной речи;
- формирование бережного отношения к родному языку как носителю многовековой национальной культуры.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Выражение процесса соединения, разделения. Выражение качественного и количественного отличия предметов. Выражение применения, использования, расходования. Выражение цели. Причинно-следственные отношения. Выражение местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве. Выражение процесса наблюдения, исследования, установления вывода. Выражение предположения, уверенности или сомнения в чём-либо.

Знакомство с лексико-грамматическими комплексами. Введение грамматических конструкций для выражения процесса соединения, разделения; выражение качественного и количественного изменения; выражение применения, использования, расходования; выражение цели. Изучение речевых конструкций для выражения причинно-следственных отношений, выражения местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве, выражение способа действия. Использование данного языкового материала в научном стиле речи. Выработка умения составления предложений с эквивалентными глаголами, формулирование вопросов с использованием конструкций научного стиля речи.

Модуль 2. Орфоэпическая норма. Лексическая норма. Морфологические нормы. Синтаксическая норма. Речевое общение. Речевой этикет.

Понятие «языковая норма». Варианты норм. Основные характеристики языковой нормы. Виды норм СРЛЯ.

Орфоэпические нормы СРЛЯ. Нормы ударения. Нормы произношения.

Лексические нормы: точность словоупотребления; употребление многозначных слов; лексическая сочетаемость слов; употребление синонимов; употребление антонимов; употребление омонимов; употребление паронимов; употребление слов-архаизмов и слов-неологизмов; употребление заимствованных слов; смысловая достаточность слова.

Нормы употребления имён существительных. Нормы употребления глаголов, Нормы употребления числительного. Нормы употребления прилагательного. Нормы употребления некоторых производных предлогов.

Синтаксис как один из разделов языкознания. Понятие «синтаксическая норма». Основные синтаксические нормы СРЛЯ.

Назначение речевого этикета. Факторы, определяющие формирование речевого этикета и его использования. Формы речевого этикета. Обращение в русском речевом этикете.

Модуль 3. Функциональные стили литературного языка. Научный стиль речи. Официально-деловой стиль речи. Виды аналитической обработки первичного научного текста.

Понятия «стиль» и «жанр». Системы стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Понятие «стилистика ошибка».

Определение научного стиля речи. Сфера функционирования, основные подстили. Характеристика жанров научного стиля. Особенности отраслевых терминологий.

Определение официально-делового стиля речи, сфера функционирования, основные подстили. Особенности официально-делового стиля речи на лексическом, морфологическом и синтаксическом уровнях. Понятия «документ», «реквизит документа», виды документов. Требования к оформлению основных реквизитов документов личного происхождения (заявление, объяснительная записка). Требования к языку документа, типичные ошибки в языке документа.

Конспект как вид вторичного текста на основе свёртывания информации устного (письменного) первичного текста. Реферат как краткое изложение основной информации первичного текста. Его структурные особенности. Виды рефератов. Тезисы как формулировка основных положений первичного текста. Рецензия как письменный разбор научной статьи (книги). Аннотация как вид сжатой характеристики первичного текста, её структурные и языковые особенности.

Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

основные черты официально-делового стиля речи, виды документов;

виды аналитической обработки первичного научного текста;

нормы современного русского литературного языка;

основы речевого и делового этикета;

основные принципы и правила успешной коммуникации

способы поиска и анализа информации

правила ведения дискуссии

основные конструкции научного стиля речи

Уметь

преподавать основы учебных дисциплин;

определять стилистическую принадлежность текста и производить его стилистическую правку

самостоятельно находить и анализировать информацию и представлять результаты исследований

использовать навыки ведения дискуссии

критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты исследований;

анализировать логико-смысловую структуру научного текста и создавать вторичный научный текст на основе аналитической обработки первичного текста

Иметь навык (опыт деятельности)

письменной и устной коммуникации на родном языке;

основными нормами современного русского литературного языка (орфоэпическими, лексическими, морфологическими, синтаксическими);

написания официальных документов (заявления, объяснительной записки)
устного общения в профессиональной сфере с использованием языковых формул
делового этикета
общения в профессиональной среде
культуры социального и делового общения, публичного выступления, ведения
дискуссии по проблемам биологии и экологии
анализа получаемой информации и приемами составления требуемой документации с
использованием научного стиля речи и норм современного русского литературного
языка;
написания рефератов, аннотаций и рецензий научных статей с использованием всех
норм современного русского языка

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах
на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) УК-

4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения
устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую
коммуникацию;

УК-4.3. Владеет

УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом
общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных
языковых форм и средств.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов контактной работы обучающегося с преподавателем.

Цель дисциплины: коррекция физического развития студентов с ограничениями жизнедеятельности и здоровья, реабилитация двигательных функций организма.

Задачи дисциплины:

- Укреплять здоровье студентов, повышать и поддерживать на оптимальном уровне физическую и умственную работоспособность, психомоторные навыки.
- Развивать и совершенствовать основные физические, прикладные психические и специальные качества, необходимые в будущей профессиональной деятельности специалиста, поддерживая их на протяжении всех лет обучения в вузе.
- Выбатывать ценностные установки на качественное применение средств и методов физической культуры как неотъемлемого компонента здорового образа жизни, фактора общекультурного развития и овладения медицинской профессией.
- Сформировать психофизический статус личности будущего специалиста по содержанию его двигательной активности.
- Прививать знания и обучать практическим навыкам использования нетрадиционных средств физической культуры для укрепления и восстановления здоровья.
- Создать положительную динамику в состоянии и укреплении здоровья обучающихся.
- Обучать различным двигательным навыкам, сочетая с профессионально-прикладной физической подготовкой, методам оценки физического, функционального, психоэмоционального и энергетического состояния организма и методам коррекции средствами физической культуры, расширять арсенал прикладных двигательных координаций, увеличивать диапазон функциональных возможностей специалиста для предупреждения воздействия опасных вредных производственных факторов будущей профессиональной деятельности.
- Обучать само- и взаимоконтролю на групповых и индивидуальных занятиях средствами физической культуры, ведению дневника самоконтроля, составлению и проведению комплексов утренней гимнастической и производственной гимнастики.
- Формировать навыки соблюдения требований личной и общественной гигиены, мотивационно - ценностное отношение к ежедневному выполнению двигательного режима, прививать интерес к занятиям спортом и желание к отказу от вредных привычек.
- Формировать у студентов мотивы для самостоятельных занятий, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности для приобретения студентами достаточно полного и правильного представления о значимости и содержании профессионально-прикладной физической подготовки специалиста.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основные оздоровительные двигательные системы физической культуры.

На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности, формированием умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

Модуль 2. Лечебная физическая культура.

Данный раздел связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента, приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков.

Модуль 3. Контрольный.

Данный раздел связан с оценкой морфофункционального состояния занимающихся, оценкой уровня умений и знаний по дисциплине.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- историю развития физической культуры и спорта в России;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- роль физической культуры в научной организации труда;
- особенности профессионально-прикладной физической подготовки менеджера;
- санитарно-гигиенические основы деятельности в сфере физической культуры и спорта;
- принципы здорового образа жизни с помощью занятий физической культурой;
- социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.
- основы техники безопасности и профилактики травматизма и заболеваний занимающихся физической культурой и спортом.
- возрастно-половые особенности развития основных физических качеств и двигательных навыков занимающихся.

Уметь:

- выполнить простейшие приемы самомассажа и релаксации;
- использовать приобретенные знания двигательные умения и навыки для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья населения; подготовки к профессиональной деятельности;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха; деятельности по формированию здорового образа жизни;

- использовать правильную терминологию основ судейства спортивных соревнований и подвижных игр;
- составить комплекс утренней гигиенической гимнастики с учетом возраста и двигательных навыков;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки;
- составить программу профессионально-прикладной физической подготовки будущего менеджера.

Иметь навык (опыт деятельности)

- использования методов совершенствования физических качеств;
- использования методов физического самосовершенствования и самовоспитания для реализации будущей профессиональной деятельности менеджера.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.1.

Знает:

УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;

УК-7.2. Умеет:

УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;

УК-7.3. Владеет:

УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сведения об объёме дисциплин, сроках их реализации, видах нагрузки обучающегося в их рамках представлены в учебном плане и доступны по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24393/>

2. Методические и иные материалы для обеспечения образовательного процесса размещены в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступны по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24397/>

3. Перечень рекомендуемой литературы, включая электронные учебные издания, размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/library/faylovyy-menedzher/23977/>

4. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24151/>

5. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 7 Professional	46243751, 46289511, 46297398, 47139370, 60195110, 60497966, 62369388 Бессрочная
2.	Windows 10 Professional	66015664, 66871558, 66240877, 66015664, 66871558, 66240877 Бессрочная
3.	Windows XP Professional	45885267, 43108589, 44811732, 44953165, 44963118, 46243751, 46289511, 46297398 Бессрочная
4.	MS Office 2007 Suite	63922302, 64045399, 64476832, 66015664, 66015670, 62674760, 63121691, 63173783, 64345003, 64919346, 65090951, 65455074, 66455771, 66626517, 66626553, 66871558, 66928174, 67008484, 68654455, 68681852, 65493638, 65770075, 66140940, 66144945, 66240877, 67838329, 67886412, 68429698, 68868475, 68918738,

		69044325, 69087273 Бессрочная
5.	MS Office 2010 Professional Plus	47139370, 61449245 Бессрочная
6.	MS Office 2010 Standard	60497966, 64919346 Бессрочная
7.	MS Office 2016 Standard	66144945, 66240877, 68429698 Бессрочная
8.	Abbyy Fine Reader 8.0 Corporate Edition (Россия)	FCRS-8000-0041-7199-5287, FCRS-8000-0041-7294-2918, FCRS-8000-0041-7382-7237, FCRS-8000-0041-7443-6931, FCRS-8000-0041-7539-1401 Бессрочная
9.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)	280E-000451-57788E27 с 29.05.2023 по 28.05.2024
10.	Google Chrome	Свободное и/или безвозмездное ПО
11.	Mozilla Firefox	Свободное и/или безвозмездное ПО
12.	БрауЗЕ.р «Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
13.	7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
14.	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО
15.	Skype	Свободное и/или безвозмездное ПО
16.	VOOV	Свободное и/или безвозмездное ПО

6. Материально-техническое обеспечение включает в себя помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий в рамках дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. Конкретный перечень материально-технического обеспечения каждой дисциплины размещён в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyi-menedzher/24153/>

7. Особенности организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

7.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе рабочей программы, адаптированной с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

7.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

7.4. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

7.5. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.6. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ВолГМУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.7. Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются учебная литература в виде электронных учебных изданий в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

7.8. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

7.9. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (помимо стандартного материально-технического обеспечения дисциплины):

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

В Центре коллективного пользования по междисциплинарной подготовке инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВолгГМУ имеются специальные технические средства обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

8. Особенности реализации дисциплин с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

При реализации дисциплин или части какой-либо дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выбор элементов ДОТ и ЭО определяется в соответствии с нижеследующим.

1. Элементы ДОТ и ЭО, применяемые для реализации учебного процесса

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Лекция» и/или ресурс «Файл» (лекция, лекция-визуализация)
 - элемент «Задание» и/или ресурс «Файл» (размещение заданий к занятию, указаний, пояснений, разбивка на малые группы)

- элемент «Форум» (фиксация присутствия обучающихся на занятии, индивидуальные консультации)

- иные элементы и/или ресурсы (при необходимости)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- устная подача материала
 - демонстрация практических навыков

2. Элементы ДОТ, применяемые для текущей и промежуточной аттестации

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Тест» (тестирование, решение ситуационных задач)
 - элемент «Задание» (подготовка доклада, проверка протокола ведения занятия)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- собеседование
 - доклад
 - проверка практических навыков