

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
ФГБОУ ВО ВолГМУ
Минздрава России


С. В. Поройский
« 5 » августа 2023 г.

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**
программа магистратуры
по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и
технологии,
направленность (профиль) Биомедицинская инженерия,
форма обучения очная

для обучающихся 2022, 2023 годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2023

Оглавление

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2022 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ	6
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК».....	6
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ» ...	9
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ».....	13
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»	16
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ».....	22
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ».....	26
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ»	30
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ».....	32
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ»	36
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ, АППАРАТОВ, СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ».....	39
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ»	43
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»	48
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПЕДАГОГИКИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ».....	54
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ».....	58
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»	62

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ».....	66
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	70
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ».....	74
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ».....	77
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	81
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	85
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ».....	89
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ».....	94
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РОБОТЫ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»	98
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦКУРС ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»	102
РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ	113
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»	113
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ».....	119
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ».....	123
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ»	127
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ»	129

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК».....	133
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ».....	135
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ».....	139
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»	143
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ»	149
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ»	152
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ, АППАРАТОВ, СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ».....	157
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ».....	161
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»	165
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ».....	169
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	173
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ».....	177
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ».....	180
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	184
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»	188
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ».....	192
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ».....	197
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РОБОТЫ В МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»	201

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦКУРС ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»	205
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	217

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2022 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления иноязычного профессионального общения в сфере биотехнологий и биоинженерии

Задачи дисциплины:

- чтения и перевода литературы на иностранном языке в соответствующей профессиональной отрасли знаний;
- аннотирования и реферирования текстов на иностранном языке с учетом их профессиональной направленности;
- оформления научной документации (абстракт, статья) в соответствии с требованиями научного стиля;
- осуществления самопрезентации на иностранном языке;
- осуществления деловой переписки (письмо, электронное письмо, визитка) на иностранном языке;
- составления резюме и знакомство с формами ведения интервью при приёме на работу;
- участия в дискуссии, посвященной проблемам профессиональной деятельности;
- участия в конференции (с докладом, презентацией), посвященной проблемам профессиональной деятельности;
- формирование иноязычной части библиографии будущей магистерской диссертации.

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

- правила произношения и правописания иноязычных слов (включая термины), относящихся к сфере основной профессиональной деятельности, научного стиля и научно-делового подстиля;
- основные грамматические явления, используемые в текстах научного стиля и научно-делового подстиля;
- правила построения и перевода основных типов предложений на иностранном языке;
- основные переводческие трансформации, применяемые при переводе с иностранного языка и наоборот.

Уметь

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой на иностранном языке, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- читать и переводить профессионально-ориентированные тексты делового и научного содержания с выработкой собственной оценки и отношения к прочитанному, рефлексировав через прочитанное собственный опыт;
- вести устную беседу в рамках ситуаций делового общения (самопрезентация, презентация доклада (стендового доклада), собеседование при приеме на работу);
- составлять резюме на иностранном языке;
- оформлять деловую корреспонденцию на иностранном языке (письмо (приглашение, согласие, отказ), электронное письмо, визитка);
- оформлять научную документацию на иностранном языке (абстракт, статья).

Иметь навык (опыт деятельности)

- перевода профессиональноориентированных текстов делового и научного содержания;
- оформления деловой документации на иностранном языке;
- ведения устной беседы в рамках ситуаций делового общения;
- составления резюме на иностранном

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике;

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;

УК-4.3. Владеет:

УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА 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

- принципы организации и проведения исследовательских и проектных работ, знание теоретических основ и практических форм и методов управления творческим коллективом

-основные проблемы и принципы конструкторско-технологической и экспериментальной работы в сфере деятельности предприятий медико-технического профиля, методы и средства решения этих задач и проблем

Уметь

- использовать на практике принципы организации и проведения исследовательских и проектных работ, теоретические основы и практические формы и методы управления творческим коллективом

- выявлять и понимать основные проблемы конструкторско-технологической и экспериментальной работы в сфере деятельности предприятий медико-технического профиля, методы и средства решения этих задач и проблем

Иметь навык (опыт деятельности)

- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

- понимать основные проблемы в сфере деятельности предприятий медико-технического профиля, выбирать методы и средства их решения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы;

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике;

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;

УК-4.3. Владеет:

УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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

- уровень техники в предметной области
- современные и перспективные информационные технологии в области создания биотехнических систем и технологий

Уметь

- организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования
- составлять описания проводимых исследований, собирать данные для составления отчетов, обзоров, технической документации
- выполнять наладку инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения
- разработка методик проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- проектирование компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы;

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет выработать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1. Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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

- принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- системы автоматического проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы обработки сигналов и изображений
- основы анализа случайных данных
- методы повышения дешифровочных свойств изображений
- физические принципы формирования и обработки медикобиологических данных и изображений
- алгоритмы вычислительной диагностики
- медико-технические информационные технологии

- свойства исследуемых физиологических сигналов, медикобиологических препаратов и изображений

Уметь

- анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников
- осуществлять техникоэкономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием
- разрабатывать структурнофункциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- разрабатывать принципиальные схемы компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- проектировать компоненты инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

Иметь навык (опыт деятельности)

- разработка конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения
- разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения

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 основные принципы критического анализа проблемных ситуаций;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1. Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2. Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1. 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защиты полученных результатов

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		

медицинскому изделию.				
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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

- нормативные документы, регламентирующие разработку изделий и устройств медицинского назначения

Уметь

- анализировать разрабатываемые проекты с точки зрения соответствия правовым нормам

Иметь навык (опыт деятельности)

правовой оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

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 основные принципы критического анализа проблемных ситуаций;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития (в том числе здоровьесбережение), их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1 Владеет навыком планирования профессиональной траектории (в том числе здоровьесбережение) с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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 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

- 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-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защите полученных результатов

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 профессиональных стандартов

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 построению	Проектирование инновационных	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических	В

математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	биотехнических систем и технологий		систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

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

- пути повышения эффективности производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

- основные положения метрологии, стандартизации и технических измерений в области биотехнических систем

Уметь

- использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности

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

Иметь навык (опыт деятельности)

- сбор и анализ медикобиологической и научнотехнической информации в сфере биотехнических систем и технологий

- обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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 связи. 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 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

Уметь

- применять технологии предупреждения эксцессов безопасности на производстве
- применять основные правила выполнения ремонта

Иметь навык (опыт деятельности)

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам
- практическое выполнение ремонта и обслуживания медицинской техники

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции	С/02.7		

экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	биотехнических систем и технологий			
--	------------------------------------	--	--	--

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 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

- основы построения теории NP-полноты; основы теории формальных языков
- основные приложения теории алгоритмов

Уметь

- определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа; решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычисляемых функций; строить и исследовать различные грамматики языков

Иметь навык (опыт деятельности)

- проведения экспериментального исследования и измерения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ, АППАРАТОВ, СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: 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

- теоретические основы технологии приборостроения
- основы технологии машиностроения Методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- выполнять настройку узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить настройку программных средств биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить поверку биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- наладки оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- настройки программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- поверки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		

биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.				
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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

- принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- системы автоматического проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы обработки сигналов и изображений
- основы анализа случайных данных
- методы повышения дешифровочных свойств изображений
- физические принципы формирования и обработки медикобиологических данных и изображений
- алгоритмы вычислительной диагностики
- медико-технические информационные технологии
- свойства исследуемых физиологических сигналов, медикобиологических препаратов и изображений

Уметь

- выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий
- разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического
- выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий
- разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического

Иметь навык (опыт деятельности)

- подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения
- разработка методик проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- проектирование компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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. 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

- принципы конструкторско- технологического проектирования
- характеристики технологических способов формирования показателей качества деталей и сборочных единиц инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- разработка технических заданий на проектирование технологических процессов и схем производства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защиты полученных результатов

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В

источников.				
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. Способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПЕДАГОГИКИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ»

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 по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Знать

- понятийно-категориальный аппарат педагогики высшей школы.
- предмет, объект и методы дисциплины основы педагогики высшей школы.
- историю становления и развития педагогики высшей школы.
- специфику педагогической деятельности, ее гуманистической

Уметь

- применять на практике знания преподавания.
- применять технологии и методы педагогики высшей школы в практике.

Иметь навык (опыт деятельности)

- проектирования, организации и осуществления педагогического процесса, диагностики его хода и результатов.

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

ПК-6. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения

ПК-6.1. Знает:

ПК-6.1.1 Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль)

ПК-6.1.2 Знает локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин.

ПК-6.2 Умеет:

ПК-6.2.1 Умеет использовать заданные методы управления подчиненными в производственном и в учебном процессе,

ПК-6.2.2 Умеет оценивать эффективность стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организывает и контролирует работу подчиненных

ПК-6.2.3 Умеет разрабатывать новые способы повышения эффективности работы подчиненных,

ПК-6.2.4 Умеет структурированно излагать технологии управления подчиненными.

ПК-6.3. Владеет:

ПК-6.3.1 Владеет навыком применения основных функций менеджмента (планирование, организация, мотивация, контроль) в своей профессиональной деятельности или для решения задач профессиональной деятельности в производственном и в учебном процессе.

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

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-6. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	Организация процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	В/04.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- правила работы с электронной научно-технической информацией
- методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента

Уметь

- использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
- выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

- сбора и анализа медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий
- обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их

решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 профессиональных стандартов

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 анализу состояния научно-технической проблемы, постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

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

- правила работы с электронной научно-технической информацией
- методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента

Уметь

- использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
- выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

- сбора и анализа медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий
- обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их

решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 профессиональных стандартов

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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

- методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий

Уметь

- выбирать методы изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

- моделирование технологий и процессов их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных программных средств

- разработка физических, феноменологических, математических и информационноструктурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности

- определение комплекса статистически независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. Способность к разработке структурных и	Подготовка производства инновационных	В/03.7		

функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	биотехнических систем			
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

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

- методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий

Уметь

- выбирать методы изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

- моделирование технологий и процессов их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных программных средств

- разработка физических, феноменологических, математических и информационноструктурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности

- определение комплекса статистически независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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

	технологий		систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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

- системы и методы организации обеспечения и контроля качества биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- состав, структуру и функции биотехнических систем медицинского назначения

Уметь

- выполнять настройку узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить настройку программных средств биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить поверку биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- наладка оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- настройка программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

- поверка биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- системы и методы организации обеспечения и контроля качества биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- состав, структуру и функции биотехнических систем медицинского назначения

Уметь

- выполнять настройку узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить настройку программных средств биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить поверку биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- наладка оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- настройка программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- поверка биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- 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)

- проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В

медицинскому изделию.				
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-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- 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)

- проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
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-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной	С

технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	C/02.7	организации	
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	C/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	C/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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. Проекции 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

- приемы и методы построения устройств и систем ТРО, их алгоритмического и программного обеспечения;
- приемы и методы проектирования систем ТРО, соответствующих АРМ диагностики, формирования эталонов

Уметь

- выполнять анализ исходных априорных данных, их полноту и пригодность для формирования алфавита классов

Иметь навык (опыт деятельности)

- проектирования систем ТРО, соответствующих АРМ диагностики, формирования эталонов

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

ПК-3.3.2 Владеет нгавыком обработки и представлений полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств.

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

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 анализу состояния научно-	Научные исследования в области создания	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических	В

технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	инновационных биотехнических систем и технологий		систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: 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

- методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий

Уметь

- выбирать методы изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

- разработка физических, феноменологических, математических и информационноструктурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и	С

ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7	технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	
--	--	--------	---	--

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РОБОТЫ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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

- характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц

Уметь

- сопоставлять данные о составе материала с критериями их медицинского применения

Иметь навык (опыт деятельности)

- проектирования и 3D моделирования имплантатов

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского,	

биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.			экологического и биометрического назначения	
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-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦКУРС ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ 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.
- вырабатывать 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

-принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

-выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий

Иметь навык (опыт деятельности)

-подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения

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 основные принципы критического анализа проблемных ситуаций;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы;

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике;

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;

УК-4.3. Владеет:

УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития (в том числе здоровьесбережение), их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1 Владеет навыком планирования профессиональной траектории (в том числе здоровьесбережение) с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защитой полученных результатов

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-

биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-6. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения

ПК-6.1. Знает:

ПК-6.1.1 Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль)

ПК-6.1.2 Знает локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин.

ПК-6.2 Умеет:

ПК-6.2.1 Умеет использовать заданные методы управления подчиненными в производственном и в учебном процессе,

ПК-6.2.2 Умеет оценивать эффективность стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организовывает и контролирует работу подчиненных

ПК-6.2.3 Умеет разрабатывать новые способы повышения эффективности работы подчиненных,

ПК-6.2.4 Умеет структурированно излагать технологии управления подчиненными.

ПК-6.3. Владеет:

ПК-6.3.1 Владеет навыком применения основных функций менеджмента (планирование, организация, мотивация, контроль) в своей профессиональной

деятельности или для решения задач профессиональной деятельности в производственном и в учебном процессе.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		
ПК-6. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	Организация процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	В/04.7		
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. Способность к выбору метода и	Текущее и перспективное планирование производства в	С/02.7		

разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	области создания и интеграции биотехнических систем и технологий			
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупной промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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

- принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- системы автоматического проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы обработки сигналов и изображений
- основы анализа случайных данных
- методы повышения дешифровочных свойств изображений
- физические принципы формирования и обработки медикобиологических данных и изображений

- алгоритмы вычислительной диагностики
- медико-технические информационные технологии
- свойства исследуемых физиологических сигналов, медикобиологических препаратов и изображений

Уметь

- анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников
- осуществлять техникоэкономическое обоснование проекта создания инновационной биотехнической системы медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием
- разрабатывать структурнофункциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- разрабатывать принципиальные схемы компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- проектировать компоненты инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

Иметь навык (опыт деятельности)

- разработка конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения
- разработка текстовой документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения

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 основные принципы критического анализа проблемных ситуаций;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1. Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2. Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1. 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защиты полученных результатов

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		

физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.				
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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

- нормативные документы, регламентирующие разработку изделий и устройств медицинского назначения

Уметь

- анализировать разрабатываемые проекты с точки зрения соответствия правовым нормам

Иметь навык (опыт деятельности)

правовой оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

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 основные принципы критического анализа проблемных ситуаций;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития (в том числе здоровьесбережение), их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1 Владеет навыком планирования профессиональной траектории (в том числе здоровьесбережение) с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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 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

- 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-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защите полученных результатов

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 профессиональных стандартов

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 построению	Проектирование инновационных	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических	В

математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	биотехнических систем и технологий		систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

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

- пути повышения эффективности производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

- основные положения метрологии, стандартизации и технических измерений в области биотехнических систем

Уметь

- использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности

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

Иметь навык (опыт деятельности)

- сбор и анализ медикобиологической и научнотехнической информации в сфере биотехнических систем и технологий

- обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА 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

- принципы организации и проведения исследовательских и проектных работ, знание теоретических основ и практических форм и методов управления творческим коллективом

-основные проблемы и принципы конструкторско-технологической и экспериментальной работы в сфере деятельности предприятий медико-технического профиля, методы и средства решения этих задач и проблем

Уметь

- использовать на практике принципы организации и проведения исследовательских и проектных работ, теоретические основы и практические формы и методы управления творческим коллективом

- выявлять и понимать основные проблемы конструкторско-технологической и экспериментальной работы в сфере деятельности предприятий медико-технического профиля, методы и средства решения этих задач и проблем

Иметь навык (опыт деятельности)

- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

- понимать основные проблемы в сфере деятельности предприятий медико-технического профиля, выбирать методы и средства их решения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы;

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике;

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;

УК-4.3. Владеет:

УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ

Цель дисциплины: формирование коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления иноязычного профессионального общения в сфере биотехнологий и биоинженерии

Задачи дисциплины:

- чтения и перевода литературы на иностранном языке в соответствующей профессиональной отрасли знаний;
- аннотирования и реферирования текстов на иностранном языке с учетом их профессиональной направленности;
- оформления научной документации (абстракт, статья) в соответствии с требованиями научного стиля;
- осуществления самопрезентации на иностранном языке;
- осуществления деловой переписки (письмо, электронное письмо, визитка) на иностранном языке;
- составления резюме и знакомство с формами ведения интервью при приёме на работу;
- участия в дискуссии, посвященной проблемам профессиональной деятельности;
- участия в конференции (с докладом, презентацией), посвященной проблемам профессиональной деятельности;
- формирование иноязычной части библиографии будущей магистерской диссертации.

Содержание дисциплины

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

Модульная единица 1.1. Мой рабочий день.

Модульная 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

- правила произношения и правописания иноязычных слов (включая термины), относящихся к сфере основной профессиональной деятельности, научного стиля и научно-делового подстиля;
- основные грамматические явления, используемые в текстах научного стиля и научно-делового подстиля;
- правила построения и перевода основных типов предложений на иностранном языке;
- основные переводческие трансформации, применяемые при переводе с иностранного языка и наоборот.

Уметь

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой на иностранном языке, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- читать и переводить профессионально-ориентированные тексты делового и научного содержания с выработкой собственной оценки и отношения к прочитанному, рефлексировав через прочитанное собственный опыт;
- вести устную беседу в рамках ситуаций делового общения (самопрезентация, презентация доклада (стендового доклада), собеседование при приеме на работу);
- составлять резюме на иностранном языке;
- оформлять деловую корреспонденцию на иностранном языке (письмо (приглашение, согласие, отказ), электронное письмо, визитка);
- оформлять научную документацию на иностранном языке (абстракт, статья).

Иметь навык (опыт деятельности)

- перевода профессиональноориентированных текстов делового и научного содержания;
- оформления деловой документации на иностранном языке;
- ведения устной беседы в рамках ситуаций делового общения;
- составления резюме на иностранном

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике;

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;

УК-4.3. Владеет:

УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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

- уровень техники в предметной области
- современные и перспективные информационные технологии в области создания биотехнических систем и технологий

Уметь

- организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования
- составлять описания проводимых исследований, собирать данные для составления отчетов, обзоров, технической документации
- выполнять наладку инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения
- разработка методик проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- проектирование компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы;

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет выработать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1. Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 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 связи. 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 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

Уметь

- применять технологии предупреждения эксцессов безопасности на производстве
- применять основные правила выполнения ремонта

Иметь навык (опыт деятельности)

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения нормативным документам
- практическое выполнение ремонта и обслуживания медицинской техники

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции	С/02.7		

экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	биотехнических систем и технологий			
--	------------------------------------	--	--	--

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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. 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

- принципы конструкторско- технологического проектирования
- характеристики технологических способов формирования показателей качества деталей и сборочных единиц инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- разработка технических заданий на проектирование технологических процессов и схем производства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защитой полученных результатов

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В

источников.				
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. Способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 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

- основы построения теории NP-полноты; основы теории формальных языков
- основные приложения теории алгоритмов

Уметь

- определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа; решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычисляемых функций; строить и исследовать различные грамматики языков

Иметь навык (опыт деятельности)

- проведения экспериментального исследования и измерения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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

- принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- системы автоматического проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- методы обработки сигналов и изображений
- основы анализа случайных данных
- методы повышения дешифровочных свойств изображений
- физические принципы формирования и обработки медикобиологических данных и изображений
- алгоритмы вычислительной диагностики
- медико-технические информационные технологии
- свойства исследуемых физиологических сигналов, медикобиологических препаратов и изображений

Уметь

- выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий
- разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического
- выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий
- разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического

Иметь навык (опыт деятельности)

- подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения
- разработка методик проектирования компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- проектирование компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ, АППАРАТОВ, СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ

Цель дисциплины: 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

- теоретические основы технологии приборостроения
- основы технологии машиностроения Методы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- выполнять настройку узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить настройку программных средств биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить поверку биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- наладки оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- настройки программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- поверки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		

биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.				
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- правила работы с электронной научно-технической информацией
- методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента

Уметь

- использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
- выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

- сбора и анализа медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий
- обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их

решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 профессиональных стандартов

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

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

- правила работы с электронной научно-технической информацией
- методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента

Уметь

- использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности
- выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей

Иметь навык (опыт деятельности)

- сбора и анализа медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий
- обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их

решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 профессиональных стандартов

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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

- методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий

Уметь

- выбирать методы изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

- моделирование технологий и процессов их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных программных средств

- разработка физических, феноменологических, математических и информационноструктурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности

- определение комплекса статистически независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. Способность к разработке структурных и	Подготовка производства инновационных	В/03.7		

функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	биотехнических систем			
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

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

- методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий

Уметь

- выбирать методы изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

- моделирование технологий и процессов их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения с использованием стандартных программных средств

- разработка физических, феноменологических, математических и информационноструктурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности

- определение комплекса статистически независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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

	технологий		систем и технологий	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

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

- системы и методы организации обеспечения и контроля качества биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- состав, структуру и функции биотехнических систем медицинского назначения

Уметь

- выполнять настройку узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить настройку программных средств биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить поверку биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- наладка оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- настройка программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

- проверка биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- системы и методы организации обеспечения и контроля качества биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- состав, структуру и функции биотехнических систем медицинского назначения

Уметь

- выполнять настройку узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить настройку программных средств биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- производить поверку биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Иметь навык (опыт деятельности)

- наладка оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- настройка программных средств, используемых для производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
- поверка биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- 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)

- проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В

медицинскому изделию.				
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-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 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

- методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

- 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)

- проектирование деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
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-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной	С

технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	C/02.7	организации	
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	C/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	C/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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. Проекции 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

- приемы и методы построения устройств и систем ТРО, их алгоритмического и программного обеспечения;
- приемы и методы проектирования систем ТРО, соответствующих АРМ диагностики, формирования эталонов

Уметь

- выполнять анализ исходных априорных данных, их полноту и пригодность для формирования алфавита классов

Иметь навык (опыт деятельности)

- проектирования систем ТРО, соответствующих АРМ диагностики, формирования эталонов

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 анализу состояния научно-	Научные исследования в области создания	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических	В

технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	инновационных биотехнических систем и технологий		систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7		

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ

Цель дисциплины: 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

- методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий

Уметь

- выбирать методы изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Иметь навык (опыт деятельности)

- разработка физических, феноменологических, математических и информационноструктурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и	С

ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7	технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	
--	--	--------	---	--

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РОБОТЫ В МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 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

- характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц

Уметь

- сопоставлять данные о составе материала с критериями их медицинского применения

Иметь навык (опыт деятельности)

- проектирования и 3D моделирования имплантатов

Результаты освоения ОП (компетенций) и индикаторы и достижений:

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

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

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-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского,	

биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.			экологического и биометрического назначения	
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-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦКУРС ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ 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.
- вырабатывать 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

-принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Уметь

-выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий

Иметь навык (опыт деятельности)

-подготовка технических заданий на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения

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 основные принципы критического анализа проблемных ситуаций;

УК-1.2. Умеет:

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области;

УК-1.3. Владеет:

УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

УК-2.1. Знает:

УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;

УК-2.2. Умеет:

УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Владеет:

УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1. Знает:

УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы;

УК-3.2. Умеет:

УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели;

УК-3.3. Владеет:

УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Знает:

УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике;

УК-4.2. Умеет:

УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;

УК-4.3. Владеет:

УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Знает:

УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач;

УК-5.2. Умеет:

УК-5.2.1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;

УК-5.3. Владеет:

УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1. Знает:

УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития (в том числе здоровьесбережение), их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;

УК-6.2. Умеет:

УК-6.2.1 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их;

УК-6.3. Владеет:

УК-6.3.1 Владеет навыком планирования профессиональной траектории (в том числе здоровьесбережение) с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ОПК-1.1. Знает:

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

ОПК-1.1.2 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.1.3 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

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-1.3.4 Владеет навыком ведения профессиональной деятельности с учетом экономических и правовых ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

ОПК-1.3.5 Владеет формулирования задач, направленных на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

ОПК-2.1. Знает:

ОПК-2.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-2.1.2 Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

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 и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-2.3. Владеет:

ОПК-2.3.1 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-2.3.2 Владеет навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

ОПК-2.3.3 Владеет навыком представления и аргументированной защитой полученных результатов

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1. Знает:

ОПК-3.1.1 Знает соответствующие ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений на основе информационных систем и технологий;

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-3.2.3 Умеет предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий;

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.

ПК-1.1. Знает:

ПК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа;

ПК-1.1.2 Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений;

ПК-1.2. Умеет:

ПК-1.2.1 Умеет составлять план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.2 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.2.3 Умеет представлять информацию в систематизированном виде;

ПК-1.2.4 Умеет оформлять научно-технические отчеты;

ПК-1.3. Владеет:

ПК-1.3.1 Владеет навыком составления планов поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.2 Владеет навыком поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-1.3.3 Владеет навыком представления информации в систематизированном виде;

ПК-1.3.4 Владеет навыком оформления научно-технических отчетов.

ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.

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 выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.

ПК-3.1. Знает:

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

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

ПК-3.2. Умеет:

ПК-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 медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-3.3. Владеет:

ПК-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 медико-

биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации;

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

ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.

ПК-4.1. Знает:

ПК-4.1.1 Знает способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-4.2. Умеет:

ПК-4.2.1 Умеет определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.2 Умеет осуществлять поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.2.3 Умеет проводить сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов;

ПК-4.2.4 Умеет выявлять новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения;

ПК-4.3. Владеет:

ПК-4.3.1 Владеет навыком определения перечня проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.2 Владеет навыком поиска технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.3 Владеет навыком проведения сравнительного анализа функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.

ПК-4.3.4 Владеет навыком выявления новых способов получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико- биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.

ПК-4.3.5 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.1 Знает:

ПК-5.1.1 Знает методы поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.1.2 Знает методы разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2. Умеет:

ПК-5.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий;

ПК-5.2.2 Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.2.3 Умеет разрабатывать и исследовать новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-5.3. Владеет:

ПК-5.3.1 Владеет навыком поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.

ПК-5.3.2 Владеет опытом формирования задач для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-5.3.3 Владеет навыком разработки и исследования новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

ПК-6. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения

ПК-6.1. Знает:

ПК-6.1.1 Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль)

ПК-6.1.2 Знает локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин.

ПК-6.2 Умеет:

ПК-6.2.1 Умеет использовать заданные методы управления подчиненными в производственном и в учебном процессе,

ПК-6.2.2 Умеет оценивать эффективность стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организовывает и контролирует работу подчиненных

ПК-6.2.3 Умеет разрабатывать новые способы повышения эффективности работы подчиненных,

ПК-6.2.4 Умеет структурированно излагать технологии управления подчиненными.

ПК-6.3. Владеет:

ПК-6.3.1 Владеет навыком применения основных функций менеджмента (планирование, организация, мотивация, контроль) в своей профессиональной

деятельности или для решения задач профессиональной деятельности в производственном и в учебном процессе.

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

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	В
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7		
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7		
ПК-6. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	Организация процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	В/04.7		
ПК-2. Способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	С
ПК-3. Способность к выбору метода и	Текущее и перспективное планирование производства в	С/02.7		

разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	области создания и интеграции биотехнических систем и технологий			
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-5. Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупной промышленной организации	С
	Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7		
	Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной продукции	С/03.7		
	Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7		

Промежуточная аттестация: зачет – 2 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/24425/>

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/24512/>

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/23975/>

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/24168/>

5. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа		
1.	Windows 7 Professional	46243751, 47139370, 62369388	46289511, 60195110,	46297398, 60497966,
		Бессрочная		
2.	Windows 10 Professional	66015664, 66015664,	66871558, 66871558,	66240877, 66240877
		Бессрочная		
3.	Windows XP Professional	45885267, 44953165,	43108589, 44963118,	44811732, 46243751,
		46289511, 46297398 Бессрочная		
4.	MS Office 2007 Suite	63922302, 66015664, 63121691, 64919346, 66455771, 66871558, 68654455, 65770075, 66240877, 68429698,	64045399, 66015670, 63173783, 65090951, 66626517, 66928174, 68681852, 66140940, 67838329, 68868475,	64476832, 62674760, 64345003, 65455074, 66626553, 67008484, 65493638, 66144945, 67886412, 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/24170/>

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 ВолгГМУ 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**, Поройский Сергей
Викторович, Проректор по образовательной деятельности

31.08.23 16:52 (MSK)

Сертификат 3D6AE894C183A76F037068110D5C935B