

к ОПОП

Проректор по образовательной
деятельности

Минздрава России

Д.В.Михальченко

«26» августа 2026 г.

программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии,

направленность (профиль) Биомедицинская инженерия,
форма обучения очная

для обучающихся 2025, 2026 годов поступления

(актуализированная редакция)

Содержание

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ	4
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ.....	8
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ И АДАПТИВНЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ	11
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ	18
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ	21
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ.....	24
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ	27
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	30
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ.....	35
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	39
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА	44
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	49
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	53
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РОБОТЫ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ	57
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ.....	60
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ	65
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ.....	68
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦКУРС ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ.....	71
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦРАЗДЕЛЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ ..	77
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ	81

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ	84
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	87
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	90

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: изучение дисциплины «Автоматизированные системы проектирования приборов и систем» проводится с целью подготовки специалистов к разработке принципиальных схем приборов и систем с использованием автоматизированных средств проектирования и расчета.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков разработки функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем, а также расчет основных характеристик электронных схем с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР).

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Основы разработки, использования и проектирования моделей электрических цепей. Основы разработки моделей элементов электрических цепей в Proteus. Использование SPICE моделей. Проектирование цифровых узлов аппаратов и систем, основы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования, построение модулей обработки сигналов с использованием микроконтроллеров и микропроцессоров, алгоритмы преобразования сигнала.

Модуль 2. Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств. Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств во временном домене. Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в частотном домене. Расчет цифровых узлов приборов и систем с использованием автоматизированных средств в домене преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
	Изучение принципов работы с САПР PROTEUS (ПК 1.1.1, з-1)	Расчет систем обработки сигналов биогенного происхождения в частотном домене (ПК-1.2.1./у-1; ПК 2.2.1./у-1)
	Расчет входных элементов цифровых узлов: предварительные усилители, антиалиазинговые фильтры, аналого-цифровое преобразования (Часть 1) (ПК 1.1.1, з-1)	
	Расчет входных элементов цифровых узлов: предварительные усилители, антиалиазинговые фильтры, аналого-цифровое преобразования (Часть 2) (ПК 1.2.1, н-1)	
	Построение систем индикации на базе жидкокристаллических и -светодиодных	

	матричных -индикаторов (Часть 1) (ПК 1.1.1, -з-1)	
	Построение систем индикации на базе жидкокристаллических и светодиодных матричных индикаторов (Часть 2) (ПК 1.2.1, н-1)	
	Алгоритмы обработки сигнала во временном домене (ПК 1.1.1, з-1)	
	Изучение автоматизированного построения систем обработки сигнала в частотном домене (ПК 1.2.1, н-1)	
	Расчет устойчивости систем с обратной связью (ПК 1.1.1, з-1)	
	Автоматизированное проектирование приборов и систем с использованием САПР PROTEUS (Часть 1) (ПК 1.2.1, н-1)	
	Автоматизированное проектирование приборов и систем с использованием САПР PROTEUS (Часть 2) (ПК 1.1.1, з-1)	
	Автоматизированное проектирование приборов и систем с использованием САПР SPICE (Часть 1) (ПК 1.2.1, н-1)	
	Автоматизированное проектирование приборов и систем с использованием САПР SPICE (Часть 2) (ПК 1.1.1, з-1)	
	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование, создание цифровых приборов и систем на базе современных микроконтроллеров и Микропроцессоров (ПК 1.2.1, н-1)	
	Автоматизированное проектирование узлов приборов и систем обработки сигнала во временном домене (ПК 1.2.1, н-1)	
	Автоматизированное проектирование узлов приборов и систем преобразования сигнала в частотном домене (ПК 1.2.1, н-1)	
	Автоматизированное проектирование приборов и -систем в домене преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью (Часть 1) (ПК 1.2.1, н-1)	

	Автоматизированное проектирование приборов и систем в домене преобразования, анализ устойчивости систем с обратной связью (Часть 2) (ПК 1.2.1, н-1)	
--	---	--

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки изображений при использовании медицинских изделий
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, в области обработки изображений
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий с применением методов обработки изображений;
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием	у-1. Умеет осуществлять разработку новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и

	новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	медицинских изделий с применением методов обработки изображений;
--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: изучение особенностей технологии работы с изображениями, освоение умений и навыков применения основных методов анализа и обработки изображений в применении к изображениям биологических, экологических и медицинских объектов.

Задачи дисциплины:

- Изучение особенностей технологии работы с изображениями, формируемыми сложными физическими полями. Освоение способов практической реализации основных процедур предварительной обработки изображений биологических, экологических и медицинских объектов. Формирование умений формулировать проблемы, цели, задачи анализа и обработки изображений; навыков применять полученные знания в области разработки автоматических и интерактивных систем анализа изображений биологических, экологических и медицинских объектов. Освоение навыков владения автоматизированными методами анализа и обработки биологических, экологических и медицинских изображений.

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.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
	Представление изображений. Пространство представление цифровых изображений. Пространство волновых чисел и преобразование Фурье. Дискретные унитарные преобразования (ПК-1.1.1./з-1)	Особенности применения ключевых методов анализа изображений на практике (ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1 /у-1)
	Преобразование в цифровую форму. Формирование изображений. Реконструкция по выборкам. Многомерная дискретизация. Квантование (ПК-1.1.1./з-1)	
	Пиксельная обработка изображений. Однородные точечные операции. Неоднородные точечные операции. Геометрические преобразования. Интерполяция (ПК-1.1.1./з-1)	
	Сегментация изображений.	

	Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей (ПК-2.1.1./з-1)	
	Морфология. Операции над соседними элементами на бинарных изображениях. Составные морфологические операторы (ПК-2.1.1./з-1)	
	Представление и анализ формы. Квадратеревья. Цепной код. Фурье-дескрипторы. Параметры формы (ПК-2.1.1./з-1)	
	Классификация изображений и сегментов. Пространство информативных признаков. Простые методы классификации изображений: классификация на основе пикселей. Классификация на основе объектов. Прямоугольная классификация. Классификация по минимальному расстоянию. Классификация по максимальному правдоподобию (ПК-2.1.1./з-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки изображений при использовании медицинских изделий
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, в области обработки изображений

	исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий с применением методов обработки изображений;
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять разработку новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий с применением методов обработки изображений;

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ И АДАПТИВНЫЕ БИОМЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Биомедицинские интеллектуальные системы» является 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. Введение в теорию алгоритмов.

Модульная единица 2. Основы классической теории алгоритмов

Модуль 2. Основы алгоритмической теории формальных языков. Основы теории сложности.

Модульная единица 3. Основы алгоритмической теории формальных языков.

Модульная единица 4. Основы теории сложности.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
	Центральные задачи искусственного интеллекта (ПК-1.1.1./з-1)	Особенности применения ключевых методов интеллектуальной обработки информации в медицинской практике (ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1)
	Модели и методы решения задач искусственного интеллекта (ПК-1.1.1./з-1)	
	Представление знаний в интеллектуальных системах. Часть 1 (ПК-1.1.1./з-1)	
	Представление знаний в интеллектуальных системах. Часть 2 (ПК-2.1.1./з-1)	
	Планирование задач (ПК-2.1.1./з-1)	

	Экспертные системы (ПК-2.1.1./з-1)	
	Нечеткие множества и нечеткая логика (ПК-2.1.1./з-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки данных при использовании медицинских изделий
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, в области интеллектуальной обработки данных
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий с применением методов искусственного интеллекта;
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием	у-1. Умеет осуществлять разработку новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и

	новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	медицинских изделий с применением методов искусственного интеллекта;
--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии, профиль Биомедицинская инженерия

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1-2 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр.

Цель дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами.

Задачи дисциплины:

- чтения и перевода литературы на иностранном языке в соответствующей профессиональной отрасли знаний;
- аннотирования и реферирования профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке;
- 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 осуществления интервью при приёме на работу;
- участия в дискуссии, посвященной проблемам профессиональной деятельности;
- участия в конференции (с докладом), посвященной проблемам профессиональной деятельности;
- формирование иноязычной части библиографии будущей магистерской диссертации.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Биотехнические системы и медицинское оборудование.

Модульная единица 1. Использование компьютерных технологий в медицине.

Модульная единица 2. Медицинское оборудование.

Модульная единица 3. Медицинское лабораторное оборудование.

Модульная единица 4. Медицинские лазеры .

Модульная единица 5. Биомедицинская телеметрия.

Модуль 2. Коммуникация в профессиональной сфере.

Модульная единица 6. Научные публикации и исследования.

Модульная единица 7. Участие в конференциях и семинарах.

Модульная единица 8. Презентация проектов и исследований.

Модульная единица 9. Интервью и собеседования.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Формулировка (код индикатора/результата обучения)	Формулировка (код индикатора/результата обучения)	Формулировка (код индикатора/результата обучения)

Занятия лекционного типа не предусмотрены учебным планом	Использование компьютерных технологий в медицине Важность изучения иностранного языка для специалистов в области биоинженерии. Терминологические базы данных и глоссарии (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1; ПК–1.1.1/з-1)	Лексико-грамматические особенности оформления высказывания. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1)
	Медицинское оборудование. Специализированные термины в биоинженерии. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1; ПК–1.1.1/з-1)	
	Медицинское лабораторное оборудование. Терминологические базы данных и глоссарии. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1; ПК–1.1.1/з-1)	
	Медицинские лазеры Работа с специализированной литературой. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1; ПК–1.1.1/з-1)	
	Биомедицинская телеметрия. Проблемы и вызовы биоинженерии. Обсуждение текущих проблем и тенденций в биоинженерии (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1; ПК–1.1.1/з-1)	
	Научные публикации и исследования Практика перевода научных статей и отчетов. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1)	Деловая переписка. Особенности оформления деловых писем. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1)

	Участие в конференциях и семинарах. Участие в дискуссиях и обсуждениях. Этика научной речи. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1)	
	Презентация проектов и исследований. Структура научной презентации. Подготовка и проведение презентаций на иностранном языке. (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1)	
	Интервью и собеседования. Подготовка к интервью на иностранном языке. Вопросы и ответы на собеседовании (УК–4.1.1/з-1; УК–4.2.1/у-1; УК–4.3.1/в-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК – 4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК – 4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике, в том числе на иностранном языке	з-1. Знать особенности запроса и предоставления информации на иностранном языке.
	УК – 4.2.1. Умеет создавать, в том числе на иностранном языке, письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам	у-1. Уметь читать и переводить тексты официально-делового и научно-популярного стилей, осуществлять смысловую компрессию и реферирование с последующим представлением в письменном формате.
	УК – 4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) запроса и представления академической и

	дискуссиях, в том числе на иностранном языке	профессионально-значимой информации на иностранном языке
ПК – 1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК – 1.1.1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	з-1. Знает терминологический аппарат на иностранном языке в сфере биотехнических систем, включая медицинские приборы и устройства.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Информационно-измерительные системы и комплексы» является изложение на системном уровне основных принципов разработки и проектирования различных видов электронных медицинских аппаратов, приборов и систем.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков обоснования технических требований к приборам, аппаратам и системам, применяемым в медицинской практике;
- умение выполнять расчёты основных узлов приборов, аппаратов и систем МЭТ, используя современное программное обеспечение;
- согласовывать параметры приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии с параметрами биообъекта;
- устанавливать требования и нормы при разработке программ и методик испытаний приборов и систем.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Задачи, структура, действующие стандарты дисциплины в РФ.

Модуль 2. Проектирование и контроль медицинского оборудования в рамках данной дисциплины.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в проектирование биотехнических систем медицинского назначения (ПК-1.1.1./з-1.)	Обобщенная структура информационно-измерительных систем (ПК-1.1.1./з-1.)	Разработка и проектирование специальных информационно-измерительных узлов и модулей медицинского оборудования (ПК-1.2.1/у-1; ПК-2.2.1/у-1)
Назначение и основные функции измерительных информационных систем (ПК-1.2.1./у-1.)	Математические модели объектов исследования (ПК-1.2.1./у-1.)	
Специальные узлы измерительных информационных систем (ПК-2.1.1./з-1.)	Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Детекторы присутствия и движения объектов. Датчики электрических и магнитных величин. Датчики химического состава и концентраций (ПК-2.2.1./у-1.)	

	Датчики радиоактивного излучения. Бесконтактные датчики координат. Локационные датчики. Датчики влажности. Датчики силы. Датчики давления (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Датчики световых излучений. Датчики температуры (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Акустические датчики (ПК-2.1.1./з-1.).	
	Датчики скорости и ускорения. Датчики расхода (ПК-2.1.1./з-1.)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, по разработке информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Наука как система знаний. Истоки формирования научного знания.

Модульная единица 1. Формы познания окружающего мира в первобытную эпоху и период древнейших цивилизаций.

Модульная единица 2. Наука античности и средневековья.

Модуль 2. Наука в эпоху Нового и Новейшего времени.

Модульная единица 3. Предпосылки становления классической науки и её сущностные характеристики (XVI – XIX вв.).

Модульная единица 4. Неклассическая и постнеклассическая наука XX – XXI вв.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Наука как системное знание. Зарождение науки. (УК-5.1.1./з-5)	Научное знание: понятия, задачи, методы, этапы развития. Синкретизм как основа освоения окружающего мира в первобытную эпоху. (УК-5.1.1./з-5; УК-5.2.1./у-5; УК-5.3.1./н-5)	Отечественная наука XVIII-XXI вв. (УК-5.1.1./з-5; ОПК-1.1.1./з-1)
Становление и развитие классической науки. (УК-5.1.1./з-5)	Древнейшие цивилизации Востока. Особенности мировоззрения. Прикладной и культовый характер развития научных знаний. (УК-5.1.1./з-5; УК-5.2.1./у-5; УК-5.3.1./н-5)	
Смена научных парадигм: от неклассической к постнеклассической науке. (УК-5.1.1./з-5; ОПК-1.1.1./з-1)	Античность. Особенности общественно-политического устройства. Формирование основ теоретической науки. (УК-5.1.1./з-5; УК-5.2.1./у-5; УК-5.3.1./н-5)	
	Средневековье. Особенности развития науки и техники в Западной Европе. Схоластика. Теология. Средневековые университеты. Алхимия. Технологические новшества. Арабо-мусульманский восток: специфика развития	

	науки. (УК-5.1.1./з-5; УК-5.2.1./ у-5; УК-5.3.1./н-5)	
	Возрождение (Ренессанс). Гуманизм и смена мировоззренческой парадигмы. Предпосылки возникновения современной науки (опыт и эксперимент). Влияние Реформации на интеллектуальный климат Европы. (УК-5.1.1./з-5; УК-5.2.1./ у-5; УК-5.3.1./н-5)	
	Новое время (XVII-XVIII вв.). Формирование классической науки. Основы новой науки: наблюдение и эксперимент. Рационализм. Развитие естествознания, математики, механики, астрономии. (УК-5.1.1./з-5; УК-5.2.1./ у-5; УК-5.3.1./н-5)	
	Новое время (XIX в.). Господство механистического мировоззрения. Дифференциация наук. (УК-5.2.1./ у-5; УК-5.3.1./н-5; ОПК-1.1.1./з-1)	
	Неклассическая наука: сущность изменений в методике познания и обобщения данных. Революция в науке (естествознании) конца XIX – начала XX вв. (УК-5.2.1./ у-5; УК-5.3.1./н-5; ОПК-1.1.1./з-1)	
	Постнеклассическая наука. Информационное общество постиндустриальной эпохи. Козволюция в сфере науки и формы её проявления. Синтез и дифференциация наук: биохимия, кибернетика и тп. Смена научной парадигмы. (УК-5.2.1./ у-5; УК-5.3.1./н-5;	

	ОПК-1.1.1./з-1)	
--	-----------------	--

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает принципы эффективной коммуникации, функционирования профессионального коллектива в процессе межкультурного взаимодействия (на примере основных достижений науки и техники в мировой истории).
	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	у-1. Умеет поддерживать конструктивное общение, выполнять задачи профессиональной деятельности с учетом социокультурных традиций.
	УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) коммуникации при решении интеллектуальных и профессиональных задач с учетом особенностей социокультурной ситуации.
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-1.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	з-1. Знает сущность и типы технических объектов, закономерности и особенности технологий и программных средств в аспекте конкретной научной картины мира.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основная классификация и технические характеристики приборов, используемых в клинике.

Модуль 2. Физические принципы лучевых систем, используемые для лечения.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение. Цель, задачи предмета. Виды физических полей, влияющих на человека. (ПК 1.1.1./з-1.)	Рентгеновские приемники и излучатели (ПК-1.1.1./з-1.)	Особенности функционирования ключевых элементов лучевой техники в медицинской практике. (ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1)
Электромагнитные колебания. Их природа и распространение (ПК 2.1.1./з-1.)	Воздействие рентгеновских лучей на биологические объекты (ПК-1.1.1./з-1.)	
Влияние рентгеновского и γ -излучения на организм. Дозиметрия ионизирующего излучения (ПК 2.1.1./з-1.)	Меры безопасности при использовании рентгеновской аппаратуры (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Терапевтические и хирургические лазеры (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Меры безопасности при использовании лазерной аппаратуры (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Применение ионизирующих излучений в медицине (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Меры безопасности при использовании ионизирующих излучений в медицинской практике (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Воздействие пучками массивных заряженных частиц на биообъекты (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Меры безопасности при использовании источниками массивных заряженных частиц в	

	медицинской практике (ПК-2.1.1./з-1.)	
--	---------------------------------------	--

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает способы и принципы функционирования медицинских изделий, связанных с лучевыми методами воздействия на биологические объекты
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить создание методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств связанных с лучевыми методами воздействия на биологические объекты
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания медицинских изделий; связанных с лучевыми методами воздействия на биологические объекты
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания медицинских изделий, с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий технического обслуживания медицинских изделий связанных с лучевыми методами

	технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	воздействия на биологические объекты
--	---	--------------------------------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Методы математической обработки медико-биологических данных» является 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 Множества Функция

Модуль 2. Предел и непрерывность функции действительной переменной. Числовые последовательности Предел функции

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Модуль 4. Интегральное исчисление функций одной переменной Неопределенный интеграл Определенный интеграл Несобственные интегралы

Модуль 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Функции нескольких переменных Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Модуль 6. Кратные интегралы Двойные интегралы Тройные интегралы

Модуль 7. Криволинейные и поверхностные интегралы Криволинейные интегралы Поверхностные интегралы

Модуль 8. Теория поля Скалярные поля Векторные поля

Модуль 9. Теория рядов Числовые ряды Функциональные ряды Ряды Фурье

Модуль 10. Теория функции комплексного переменного. Теория функций комплексного переменного.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в дисциплину. Предмет дисциплины, основные понятия. Цели и задачи биомеханики. Краткий обзор истории и перспектив развития математических методов в биомедицинской инженерии (ОПК-2.1.1./з-1)	Исследование медленных волн физиологических сигналов (ОПК-3.1.1./з-1)	Применение методов математической обработки данных в контексте дипломного проектирования (ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-3.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1)
Нейронные сети в задачах классификации биомедицинских данных. Нечеткие множества и нечеткая логика принятия решений (ОПК-2.1.1./з-1)	Современные инструментальные усилители для измерительных цепей. Измерение основных параметров инструментальных усилителей. Исследование схем включения инструментальных усилителей (ОПК-2.1.1./з-1)	
Обобщенный ряд Фурье. Вейвлет-преобразование. Преобразования Радемахера, Уолша, Адамара, Хаара (ОПК-2.1.1./з-1)	Исследование нейросетевого решающего модуля для классификации биомедицинских сигналов (ПК-2.1.1./з-1)	
	Исследование преобразования Хартли квазипериодических сигналов (ПК-2.1.1./з-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-2.1.1 Знает ресурсы, современные методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений, методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств, а также методы представления и защиты результатов интеллектуальной деятельности	з-1. Знает ресурсы, современные математические методики, оборудование и алгоритмы для проведения экспериментальных исследований и измерений
	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	у-1. Умеет выбирать современные математические, информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности

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-3.1.1 Знает современные информационные системы и технологии в предметной области	з-1. Знает современные математические и информационные системы и технологии в профессиональной сфере
	ОПК-3.2.1 Умеет использовать современные информационные системы и технологии для получения и систематизации информации в своей предметной области и использовать эту информацию для решения инженерных задач	у-1. Умеет использовать современные математические и информационные системы и технологии для получения и систематизации информации в профессиональной сфере
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает математические основы методов разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания медицинских изделий;
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся математических методов разработки новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий технического обслуживания медицинских изделий

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

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся навыков использования методов и средств правового анализа для выработки и принятия рациональных управленческих решений.

Задачи дисциплины:

- приобретение обучающимися знаний об общих вопросах правового подхода к решению задач разработки, производства и принятия управленческих решений;
- изучение этапов правового анализа применительно к биотехническим системам.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Комплексный сервис учреждений здравоохранения.

Модульная единица 1. Нормативно-правовые основы комплексного технического обслуживания, ремонта, монтажа и наладки медицинской техники.

Модуль 2. Техническое обслуживание медицинской техники.

Модульная единица 2. Техническое обслуживание медицинской техники: методика.

Модульная единица 3. Метрологическое и электротехническое обеспечение медицинской техники.

Модульная единица 4. Подготовка персонала для эксплуатации медицинской техники.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Комплексный сервис учреждений здравоохранения. (УК-1.1.1/з-1; УК-2.1.1/з-1; УК-6.1.1/з-1)	Положение о комплексном техническом обслуживании медицинской техники (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1)	Техническое обслуживание медицинской техники (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)
	Положение о комплексном техническом ремонте медицинской техники (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1)	
	Положение о комплексном техническом монтаже медицинской техники (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1)	
	Положение о комплексной технической	

	наладке медицинской техники (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1)	
Техническое обслуживание медицинской техники: общие понятия (УК-1.1.1/з-1; УК-2.1.1/з-1; УК-6.1.1/з-1; ОПК-1.1.1/з-1)	Виды работ, включенные в понятие «техническое обслуживание медицинской техники» (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1)	
	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1)	
Метрологическое и электротехническое обеспечение медицинской техники. Подготовка персонала для эксплуатации медицинской техники (УК-1.1.1/з-1; УК-2.1.1/з-1; УК-6.1.1/з-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	Оснащение диагностическим оборудованием амбулаторно-поликлинических муниципальных учреждений (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Оснащение диагностическим оборудованием стационарно-поликлинических учреждений муниципальных образований (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1)	

	1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации родильных домов и других лечебных стационаров (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Правила пожарной безопасности для учреждений здравоохранения (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Отделения гипербарической оксигенации. Порядок организации и правила эксплуатации (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Бароаппараты одноместные медицинские стационарные. Общие технические характеристики (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских аппаратов (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Гигиенические требования к проведению рентгенологических исследований (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	

	1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	
	Обеспечение радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-2.1.1/з-1; УК-2.2.1/у-1; УК-2.3.1/н-1; УК-6.1.1/з-1; УК-6.2.1/у-1; УК-6.3.1/н-1; ОПК-1.1.1/з-1; ПК-3.1.1/з-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1. Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций	з-1. Знает нормы различных отраслей права, касающиеся разработки и использования биотехнических систем медицинского назначения
	УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	у-1. Умеет использовать электронные справочные системы для поиска информации правового характера
	УК-1.3.1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	н-1. Имеет навык поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации с учетом правовых аспектов
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	з-1. Знает правовые аспекты проектной работы
	УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	у-1. Умеет применять нормы права к анализу проблемных ситуаций
	УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	н-1. Имеет навык правовой оценки этапов реализации проекта
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования	УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития (в том числе здоровьесбережение), их	з-1. Знает правовые нормы, регламентирующие охрану труда

на основе самооценки	особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	
	УК-6.2.1. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их	у-1. Умеет определять нормативно-правовые границы допустимого поведения
	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	н-1. Имеет навык правовой оценки профессиональной деятельности
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-1.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	з-1. Знает интеллектуально правовые ограничения на всех этапах жизненного цикла биотехнических систем медицинского назначения
ПК-3. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	ПК-3.1.1. Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль) и локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин	з-1. Знает основные функции подготовки и управления персоналом, работающим в области эксплуатации медицинской техники, и соответствующую нормативную документацию

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

Цель дисциплины: Цель изучения дисциплины «Оптико-электронные устройства в диагностике и лечении» - 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. Диагностические, терапевтические и лабораторные оптико-электронные приборы.

Модульная единица 1. Технические особенности и практика клинического инженера в сфере обслуживания диагностических, терапевтических и лабораторных оптико-электронных приборов.

Модуль 2. Хирургические оптико-электронные приборы

Модульная единица 2. Технические особенности и практика клинического инженера в сфере обслуживания хирургических оптико-электронных приборов.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Принципы построения терапевтических лазерных систем, их блочно-модульная компоновка, разработка и расчет блоков и модулей терапевтических лазерных систем (ПК-1.1.1/з-1) Применение терапевтических лазерных систем в медицинской практике (ПК-2.1.1/з-1). Принципы построения лабораторно-диагностических лазерных систем, их блочно-модульная компоновка, разработка и расчет блоков и модулей лабораторно-диагностических лазерных систем. Применение лабораторно-диагностических	Введение. Роль и место оптико-электронных систем в биомедицинской практике. Общая схема оптико-электронных систем. (ПК-1.1.1/з-1)	Практика клинического инженера в области технического обслуживания оптико-электронных приборов биомедицинского назначения. Организация ремонта и обслуживания основных макроблоков оптико-электронных приборов биомедицинского назначения. Подбор, организация и контроль функционирования технологических процессов ремонта и обслуживания оптико-электронных приборов биомедицинского назначения. (ПК-1.2.1./у-1) Сбор и анализ результатов этих технологических процессов. (ПК-2.2.1/у-1)

лазерных систем в медицинской практике. (ПК-2.1.1/з-1)		
Принципы построения оптических когерентных томографов, их блочно-модульная компоновка, разработка и расчет блоков и модулей оптических когерентных томографов. (ПК-1.1.1/з-1) Применение оптических когерентных томографов в медицинской практике (ПК-2.1.1/з-1)	Анализ структуры и функций терапевтических лазерных систем на примере терапевтических аппаратов с полупроводниковыми лазерами. (ПК-1.1.1/з-1) Расчет характеристик основных узлов лазерного устройства (ПК-2.1.1/з-1)	
Принципы построения хирургических лазерных систем, их блочно-модульная компоновка, разработка и расчет блоков и модулей хирургических лазерных систем. (ПК-1.1.1/з-1) Применение хирургических лазерных систем в медицинской практике.. (ПК-2.1.1/з-1)	Анализ источников питания газовых лазеров биомедицинского назначения. (ПК-1.1.1/з-1) Расчет основных характеристик источников питания газовых лазеров.. (ПК-2.1.1/з-1)	
	Оптические элементы лабораторных устройств (часть 1). Анализ основных характеристик, рассмотрение блочно-модульной схемы. (ПК-1.1.1/з-1)	
	Оптические элементы лабораторных устройств (часть 2). Расчет основных характеристик блоков и модулей лабораторного оптического оборудования. (ПК-2.1.1/з-1)	
	Оптические когерентные томографы. Исследования принципа действия ОКТ, основных технических характеристик, методов расчета, применяемых при анализе ОКТ-изображений. (ПК-1.1.1/з-1)	
	Анализ структуры и функций хирургических лазерных систем на примере хирургических аппаратов с полупроводниковыми лазерами. Расчет характеристик основных узлов лазерного устройства	

	(ПК-2.1.1/з-1)	
	Анализ структуры и функций хирургических лазерных систем на примере хирургических аппаратов с газовыми лазерами. Расчет характеристик основных узлов лазерного устройства (ПК-2.1.1/з-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1 знает способы и принципы функционирования опτικο-электронных устройств биомедицинского назначения
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств;	у-1 умеет проводить экспериментальные исследования опτικο-электронных устройств биомедицинского назначения
ПК-2. способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1 знает способы и принципы создания технологий производства и технического обслуживания опτικο-электронных устройств биомедицинского назначения
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания	у-1 умеет реализовывать инновационные технологии производства и технического обслуживания опτικο-

	биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;	электронных устройств биомедицинского назначения
--	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА И МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: изучение и освоение мирового опыта маркетинга и менеджмента и отличительных особенностей российского управления и маркетинга, а также содействие расширению профессионального кругозора обучающихся путем приобретения ими специальных знаний, умений и навыков в области управления и маркетинга как особых наук, необходимых для оптимального управления организациями в условиях конкурентной рыночной среды.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися общетеоретических положений и практического опыта управления социально-экономическими системами, в том числе предприятиями медико-технического профиля;
- формирование творческого инновационного подхода к управлению и решению маркетинговых задач;
- формирование понимания управления организацией как области профессиональной деятельности, требующей глубоких теоретических знаний наряду с овладением прикладными аспектами решения управленческих задач;
- овладение основными знаниями и навыками в сфере маркетинга для использования маркетинговых подходов к производству, реализации и продвижению на рынок продукции предприятий медико-технического профиля в условиях рынка и конкуренции.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы маркетинга

Модульная единица 1. Основы маркетинга. Маркетинг как экономическая категория.

История развития маркетинга и концепция рыночной экономики. Основные понятия, принципы и функции маркетинга. Управление и комплекс маркетинга. Виды маркетинга. Особенности маркетинга в здравоохранении.

Модульная единица 2. Окружающая среда маркетинга. Маркетинговая информация и маркетинговые исследования.

Понятие и факторы маркетинговой среды (внешние, внутренние). Понятие, значение и виды маркетинговой информации, Маркетинговое исследование: понятие, виды, программа, понятийный аппарат. Методы маркетинговых исследований. Основные направления и сферы использования маркетинговых исследований в здравоохранении и в сфере деятельности предприятий медико-биологического профиля.

Модуль 2. Основы менеджмента в организации

Модульная единица 3. Введение в менеджмент организации. Сущность, цели и задачи менеджмента.

Менеджмент как профессиональная деятельность, направленная на формирование и обеспечение целей организации путем рационального использования ресурсов. Различные виды менеджмента. Функции менеджмента. Принципы, методы и стили управления.

Модульная единица 4. Организация- как объект управления.

Организация как система и ее основные структуры. Виды организационных структур (бюрократическая и органическая, формальная и неформальная и т.д.). Основные законы управления. Организация как система управления. Структуры управления организацией. Планирование и прогнозирование в менеджменте. Оперативное и стратегическое планирование. Бизнес-планирование.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основы маркетинга в сфере деятельности предприятий медико-технического профиля (УК-3.1.1./з-1, УК-4.1.1./з-1, УК-5.1.1./з-1, ОПК-1.1.1./з-1)	Основы маркетинга. Маркетинг как экономическая категория. История развития маркетинга и концепция рыночной экономики. Основные понятия, принципы и функции маркетинга. Управление и комплекс маркетинга. Виды маркетинга. Особенности маркетинга в здравоохранении. (УК-3.2.1./у-1, УК-4.2.1./у-1, УК-5.2.1./у-1)	Разработка маркетинговой стратегии для предприятия медико-технического профиля с учетом современных тенденций рынка. (УК-3.1.1./з-1, УК-3.2.1./у-1, УК-3.3.1./н-1, УК-4.1.1./з-1, УК-4.2.1./у-1, УК-4.3.1./н-1, УК-5.1.1./з-1, УК-5.2.1./у-1, УК-5.3.1./н-1, ОПК-1.1.1./з-1, ОПК-1.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1)
Основы менеджмента в организации (УК-3.1.1./з-1, УК-4.1.1./з-1, УК-5.1.1./з-1, ОПК-1.1.1./з-1)	Окружающая среда маркетинга. Маркетинговая информация и маркетинговые исследования. Понятие и факторы маркетинговой среды (внешние, внутренние). Понятие, значение и виды маркетинговой информации, Маркетинговое исследование: понятие, виды, программа, понятийный аппарат. Методы маркетинговых исследований. Основные направления и сферы использования маркетинговых исследований в здравоохранении и в сфере деятельности предприятий медико-биологического профиля. (УК-3.2.1./у-1, УК-4.2.1./у-1, ОПК-1.2.1./у-1)	
Организация как объект управления (УК-3.1.1./з-1, УК-4.1.1./з-1, УК-5.1.1./з-1, ОПК-1.1.1./з-1)	Введение в менеджмент организации. Сущность, цели и задачи менеджмента. Менеджмент как профессиональная деятельность, направленная на формирование и обеспечение целей организации путем рационального использования ресурсов. Различные виды менеджмента. Функции менеджмента. Принципы, методы и стили управления. (УК-3.2.1./у-1, УК-5.2.1./у-1, ОПК-1.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-1)	

	Организация как система и ее основные структуры. Виды организационных структур (бюрократическая и органическая, формальная и неформальная и т.д.). Основные законы управления. Организация как система управления. Структуры управления организацией. Планирование и прогнозирование в менеджменте. Оперативное и стратегическое планирование. Бизнес-планирование. (УК-3.3.1./н-1, УК-4.3.1./н-1, УК-5.3.1./н-1, ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1)	
--	---	--

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает основы организации и руководства работой команды, принципы и методы выработки командной стратегии для достижения поставленной цели на предприятиях медико-технического профиля
	УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	у-1. Умеет эффективно использовать на практике способы организации и руководства командой, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в сфере медико-технического производства
	УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Имеет навык разрешения конфликтных ситуаций в команде при реализации маркетинговых и управленческих решений на предприятиях медико-технического профиля
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1.1. Знает принципы коммуникации в профессиональной этике, в том числе на иностранном языке	з-1. Знает принципы профессиональной коммуникации при реализации маркетинговых стратегий и управленческих решений в медико-технической сфере
	УК-4.2.1. Умеет создавать, в том	у-1. Умеет составлять

	числе на иностранном языке, письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам	маркетинговые планы и управленческую документацию для предприятий медико-технического профиля
	УК-4.3.1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке	н-1. Имеет навык ведения профессиональных дискуссий по вопросам маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает психологические основы социального взаимодействия при реализации маркетинговых и управленческих функций в мультикультурной среде
	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	у-1. Умеет учитывать культурные особенности потребителей и сотрудников при разработке маркетинговых стратегий и управленческих решений
	УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	н-1. Имеет навык преодоления межкультурных барьеров при организации маркетинговой и управленческой деятельности на предприятиях медико-технического профиля
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-1.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	з-1. Знает экономические, правовые и социальные ограничения на всех этапах жизненного цикла медико-технических изделий, а также современные информационные технологии и программные средства, применяемые в маркетинговой и управленческой деятельности предприятий медико-технического профиля
	ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	у-1. Умеет применять естественнонаучные знания при разработке маркетинговых стратегий и управленческих решений для предприятий медико-технического профиля
ПК-3 Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	ПК-3.2.1. Умеет использовать заданные методы управления подчиненными в производственном и в учебном процессе с оценкой эффективности	у-1. Умеет применять методы управления персоналом на предприятиях медико-технического профиля с учетом специфики отрасли

	стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организывает и контролирует работу подчиненных	
	ПК-3.3.1. 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	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) функционального руководства персоналом при реализации маркетинговых и управленческих задач на предприятиях медико-технического профиля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой– 2 семестр

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы технологического предпринимательства

Модульная единица 1. Технологическое предпринимательство. Основные понятия и определения.

Модульная единица 2. Инновационная экосистема

Модульная единица 3. Бизнес-план инновационного проекта.

Модульная единица 4. Создание и развитие стартапа.

Модульная единица 5. Формирование и развитие команды.

Модуль 2. Управление созданием инновационного проекта

Модульная единица 6. Функции государства в инновационной сфере.

Модульная единица 7. Управление жизненным циклом проекта.

Модульная единица 8. Инструменты привлечения финансирования

Модульная единица 9. Оценка инвестиционной привлекательности проекта

Модульная единица 10. Презентация проекта.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Лекции учебным планом не предусмотрены	Технологическое предпринимательство. Основные понятия и определения. Определение инновации, новшества, инновационной деятельности, инновационного процесса. Этапы инновационного процесса. Длинные волны Кондратьева. Деловые циклы Шумпетера. Технологические уклады Глазьева. Классификация инноваций по значимости, масштабу. Основные типы инновационных предприятий. (УК-3.1.1./з-1, УК-5.1.1./з-1, УК-6.1.1./з-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	Разработка и управление инновационного проекта (УК-3.1.1./з-1, УК-3.2.1./у-1, УК-3.3.1./н-1, УК-5.1.1./з-1, УК-5.2.1./у-1, УК-5.3.1./н-1, УК-6.1.1./з-1, УК-6.2.1./у-1, УК-6.3.1./н-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)
	Инновационная экосистема Понятие и структура инновационной среды: научно-производственная среда (университеты, институты развития инноваций, инновационного бизнеса, венчурного капитала, инновационной инфраструктуры: технопарков, бизнес-инкубаторов, инжиниринговых центров); институциональная среда (законы, нормы, традиции, правила поведения, политические и культурные особенности субъектов инновационной деятельности); схема построения национальных инновационных систем;	

	инновационная инфраструктура России. (УК-3.1.1./з-1, УК-5.1.1./з-1, УК-6.1.1./з-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Бизнес-план инновационного проекта. Виды и содержание инновационных проектов. Разработка концепции проекта. Планирование инновационного проекта. Оформление проектной документации. Определения бизнес-плана. Цели, содержание и инновационная составляющая основных разделов бизнес-плана. (УК-3.1.1./з-1, УК-3.2.1./у-1, УК-3.3.1./н-1, УК-5.1.1./з-1, УК-5.2.1./у-1, УК-5.3.1./н-1, УК-6.1.1./з-1, УК-6.2.1./у-1, УК-6.3.1./н-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Создание и развитие стартапа. Этапы развития стартапа; прототип, соответствие продукта ожиданиям целевого рынка; динамика роста; рост и укрепление позиций; масштабирование и захват рынков; публичное размещение акций. (УК-3.1.1./з-1, УК-3.2.1./у-1, УК-3.3.1./н-1, УК-5.1.1./з-1, УК-5.2.1./у-1, УК-5.3.1./н-1, УК-6.1.1./з-1, УК-6.2.1./у-1, УК-6.3.1./н-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Формирование и развитие команды. Понятие предпринимательской команды; эффективность команды; командное лидерство; мотивация команды; распределение командных ролей и функций; развитие команды; поддержание командного духа; учет психологических особенностей личности; технологии командообразования (УК-3.1.1./з-1, УК-3.2.1./у-1, УК-3.3.1./н-1, УК-5.1.1./з-1, УК-5.2.1./у-1, УК-5.3.1./н-1, УК-6.1.1./з-1, УК-6.2.1./у-1, УК-6.3.1./н-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Функции государства в инновационной сфере. Формы государственного регулирования инновационных процессов. Государственные инновационные программы. Основные организационные структуры поддержки инноваций: бизнес-инкубаторы, технопарки, технополисы. (УК-3.1.1./з-1, УК-3.2.1./у-1, УК-3.3.1./н-1, УК-5.1.1./з-1, УК-5.2.1./у-1, УК-5.3.1./н-1, УК-6.1.1./з-1, УК-	

	6.2.1./у-1, УК-6.3.1./н-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Управление жизненным циклом проекта. Качественные характеристики жизненного цикла проекта, его фазы и стадии, место в управлении проектами. Модели проектного цикла, их виды, отличительные особенности. Инициация, рождение, проработка, реализация и завершение проекта. Характерные требования к управлению стартапом на разных стадиях. Изменение методов управления в зависимости от этапа. (ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Инструменты привлечения финансирования. Источники финансирования проекта: средства бюджета и внебюджетных фондов, государственных институтов развития, компаний, индивидуальных предпринимателей, частных, институциональных и иностранных инвесторов, кредитно-финансовых организаций, научных и образовательных учреждений; инструменты финансирования: инвестиции бизнес-ангелов и венчурных фондов, гранты, субсидии; выбор и обоснование источников финансирования инновационного проекта; финансовое моделирование проекта (ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Оценка инвестиционной привлекательности проекта Статические и динамические методы оценки экономической эффективности инновационных проектов; принципы оценки эффективности проектов; чистая прибыль инновационного проекта как критерий экономической эффективности; сравнительный анализ различных видов оценки (УК-5.3.1./н-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	
	Презентация проекта. Особенности презентаций, их структура, факторы, влияющие на эффективность презентаций (УК-3.1.1./з-1, УК-3.2.1./у-1, УК-3.3.1./н-1, УК-5.1.1./з-1, УК-5.2.1./у-1, УК-5.3.1./н-1, УК-6.1.1./з-1, УК-6.2.1./у-1, УК-6.3.1./н-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.2.1./у-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений
	УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	у-1. Умеет учитывать в своей деятельности интересы, особенности поведения и мнения людей посредством корректировки организационного поведения
	УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) планирования организационного поведения
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1.1. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает основные концепции бизнес-коммуникаций в организации, особенности дидактического взаимодействия
	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	у-1. Умеет объяснять основные концепции бизнес-коммуникаций в организации, особенности дидактического взаимодействия, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей
	УК-5.3.1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) диагностики и анализа состояния системы управления человеческими ресурсами на предприятии
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	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	з-1. Знает содержание процессов персонального менеджмента, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
	УК-6.2.1. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их	у-1. Умеет определять приоритеты персонального менеджмента и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
	УК-6.3.1. Владеет навыком планирования профессиональной траектории (в том числе	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) самостоятельного выявления персонального

	здоровьесбережение) с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	менеджмента для саморазвития
ПК-3 Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	ПК-3.1.1 Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль) и локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин	з-1. Знает основы организационной структуры управления бизнес-процессом в технологическом предпринимательстве
	ПК-3.2.1. Умеет использовать заданные методы управления подчиненными в производственном и в учебном процессе с оценкой эффективности стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организует и контролирует работу подчиненных	у-1. Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с управлением бизнес-процессом в технологическом предпринимательстве

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Основы томографических исследований» является 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. Рентгеновские и радионуклидные томографы.

Модульная единица 1. Технические особенности и практика клинического инженера в сфере обслуживания рентгеновских и радионуклидных биомедицинского назначения
Магнитно-резонансные и УЗ-томографы

Модульная единица 2. Технические особенности и практика клинического инженера в сфере обслуживания магнитно-резонансных и оптических томографов
биомедицинского назначения.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Формирование томографических изображений. Схемы построения компьютерных томографов. Обобщенная структурная схема рентгеновского компьютерного томографа. Томограф с управляемым пучком сканирования. (ПК-1.1.1/з-1) Радионуклидные компьютерные томографы. Физические основы радионуклидной томографии. Фотоэлектронные умножители. Устройства для регистрации гамма-излучений. Структура радионуклидного монитора. (ПК-2.1.1/з-1). Схема гамма-камеры, коллиматоры. Однофотонные эмиссионные компьютерные томографы. Позитронные эмиссионные томографы (ПК-2.1.1/з-1)	Анализ структуры и функций рентгеновского томографа Анализ блочно-модульной структуры томографа. Характеристики ключевых блоков и модулей. Наиболее частые неисправности. Регламентное обслуживание. Алгоритмы обработки изображений данного вида томографов. Чтение изображений данного вида томографов. Типичные алгоритмические и операторские ошибки. (ПК-1.1.1/з-1)	Практика клинического инженера в области технического обслуживания томографического оборудования биомедицинского назначения Организация ремонта и обслуживания основных макроблоков томографического оборудования биомедицинского назначения. Подбор, организация и контроль функционирования технологических процессов ремонта и обслуживания томографического оборудования биомедицинского назначения. (ПК-1.2.1./у-1) Сбор и анализ результатов этих технологических процессов. (ПК-2.2.1/у-1)
Магнитно-резонансные томографы. Явление прецессии. Уравнение Лармора. Воздействие радиоимпульса на ядро атома водорода в магнитном поле. Релаксация электродвижущей силы. (ПК-1.1.1/з-1) Формирование изображений во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Обобщенная структура МРТ. (ПК-2.1.1/з-1)	Анализ структуры и функций радионуклидного томографа. Анализ блочно-модульной структуры томографа. Характеристики ключевых блоков и модулей. Наиболее частые неисправности. Регламентное обслуживание. (ПК-1.1.1/з-1) Алгоритмы обработки изображений данного вида томографов. Чтение изображений данного вида томографов. Типичные алгоритмические и операторские ошибки (ПК-2.1.1/з-1)	
Ультразвуковые томографы. Физические основы формирования изображений. Ультразвуковые преобразователи и фокусировка. Сканирующие антенные решетки. Получение эхограмм в режимах А, В, С, М. (ПК-1.1.1/з-1) Конструкция механического УЗ сканера. Структура УЗ сканера. Ультразвуковые конверторы. (ПК-2.1.1/з-1)	Анализ источников питания газовых лазеров биомедицинского назначения. (ПК-1.1.1/з-1) Расчет основных характеристик источников питания газовых лазеров. (ПК-2.1.1/з-1)	
	Анализ структуры и функций	

	магнитно-резонансного томографа. Анализ блочно-модульной структуры томографа. Характеристики ключевых блоков и модулей. Наиболее частые неисправности. Регламентное обслуживание. Алгоритмы обработки изображений данного вида томографов. Чтение изображений данного вида томографов. Типичные алгоритмические и операторские ошибки (ПК-1.1.1/з-1)	
	Анализ структуры и функций УЗ-томографа. Анализ блочно-модульной структуры томографа. Характеристики ключевых блоков и модулей. Наиболее частые неисправности. Регламентное обслуживание. Алгоритмы обработки изображений данного вида томографов. Чтение изображений данного вида томографов. Типичные алгоритмические и операторские ошибки. (ПК-2.1.1/з-1)	
	Оптические когерентные томографы. Исследования принципа действия ОКТ, основных технических характеристик, методов расчета, применяемых при анализе ОКТ-изображений. (ПК-1.1.1/з-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов	з-1 знает способы и принципы функционирования томографического оборудования биомедицинского назначения

анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств;	у-1 умеет проводить экспериментальные исследования томографического оборудования биомедицинского назначения
ПК-2. способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1 знает способы и принципы создания технологий производства и технического обслуживания томографического оборудования биомедицинского назначения
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий;	у-1 умеет реализовывать инновационные технологии производства и технического обслуживания томографического оборудования биомедицинского назначения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Реализуется в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 1 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Проектирование биотехнических систем медицинского назначения» является 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.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в проектирование биотехнических систем медицинского назначения (УК-1.1.1./з-1.)	Усилители биопотенциалов. Назначение, особенности работы (УК-1.1.1./з-1.)	Разработка и проектирование специальных узлов и модулей медицинских изделий (УК-1.3.1/н-1; ОПК-1.2.1/у-1; ПК-1.3.1/н-1; ПК-2.3.1/н-1)
Применение операционных усилителей для проектирования узлов биотехнических систем медицинского назначения (УК-1.1.1./з-1.)	Входные цепи усилителей биопотенциалов (УК-1.2.1./у-1.)	
Специальные узлы биотехнических систем медицинского назначения (УК-1.1.1./з-1.)	Контакт усилителя биопотенциалов с кожей через электроды (УК-1.2.1./у-1.)	
	Параметры ОУ. Статические, динамические и предельно-	

	эксплуатационные параметры (УК-1.3.1./н-1.)	
	Понятие идеального операционного усилителя. Отличие от реального ОУ (ОПК-1.1.1./з-1.)	
	Схемы включения ОУ (ОПК-1.1.1./з-1.)	
	Схемы подавления синфазных помех с помощью дифференциальных и инструментальных усилителей (ОПК-1.2.1./у-1.)	
	Усилители с гальванической развязкой (ПК-1.1.1./з-1.)	
	Активные электрические фильтры. Классификация и основные характеристики (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Линейные преобразователи сигналов (ПК-1.3.1./н-1.)	
	Логарифмирующие и экспоненциальные преобразователи (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Устройства выборки-хранения (ПК-2.2.1./з-1.)	
	Генераторы синусоидальных сигналов (ПК-2.3.1./н-1.)	
	Генераторы сигналов произвольной формы (ПК-2.3.1./н-1.)	
	Интегральные таймеры и генераторы на их основе (ОПК-1.2.1./у-1.)	
	Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ОПК-1.2.1./у-1.)	
	Реализация типовых и произвольных нелинейных зависимостей (ОПК-1.2.1./у-1.)	
	Заключение. Перспективные направления проектирования БТСМН (ПК-1.1.1./з-1.)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций	з-1. Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций при проектировании биотехнических систем медицинского назначения
	УК-1.2.1 Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	у-1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам в биотехнических системах медицинского назначения

	УК-1.3.1 Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
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-1.1.1 Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	з-1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и в биотехнических системах медицинского назначения
	ОПК-1.2.1 Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	у-1. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий
ПК-1. Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, и медицинских изделий
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проектированию биотехнических систем и медицинских изделий
	ПК 1.3.1 Владеет практическими навыками использования комплекса средств и методов, позволяющих формализовать технические требования к медицинским изделиям в практических условиях с заданной степенью конкретизации	н-1 Имеет навык (опыт деятельности) использования комплекса средств и методов, позволяющих формализовать технические требования к проектам биотехнических систем и медицинских изделий
ПК-2 Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и	з-1. Знает методы проектирования биотехнических систем и медицинских изделий

процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий
	ПК-2.3.1 Владеет навыком реализации и контроля всех технологических этапов производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) реализации и контроля всех технологических этапов проектирования биотехнических систем и медицинских изделий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РОБОТЫ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, факультативные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2 семестр

Промежуточная аттестация: зачет 2 семестр.

Цель дисциплины: Цель изучения дисциплины «Роботы в медико-биологической практике» – 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. Введение. Понятие об операционном усилителе Линейные функциональные преобразователи Нелинейные функциональные преобразователи Перемножители аналоговых сигналов Компараторы
Модуль 2. Построение устройств на основе ОУ. Генераторы электрических сигналов Источники стабильного напряжения и тока на ОУ.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основные понятия и терминология робототехники. Роль роботов в технологическом процессе и история робототехники (ПК-1.1.1./з-1.)	Принципы построения рабочих органов. Критерии, предъявляемые к роботам. Гидропривод. Электропривод. Пневмопривод. Изучение схем и конструкций приборов роботов (ПК-1.1.1./з-1.)	Основные понятия и терминология робототехники. Роль роботов в технологическом процессе и история робототехники (ПК-1.2.1./у-1.; ПК-2.2.1./у-1.)
Кинематика робота. Принципы построения рабочих органов. Критерии, предъявляемые к роботам. Гидропривод. Электропривод. Пневмопривод. Изучение схем и конструкций приборов роботов (ПК-1.1.1./з-1.)	Средства осязания роботов и их классификация. Изучение конструкций датчиков осязания. Системы технического зрения (ПК-2.2.1./у-1.)	
Способы и уровни управления. Системы программного управления. Системы адаптивного управления. Роботы и системы искусственного интеллекта (ПК-2.1.1./з-1.)	Способы и уровни управления. Системы программного управления. Системы адаптивного управления. Роботы и элементы искусственного интеллекта (ПК-2.1.1./з-1.)	

	Этапы проектирования энергосберегающих, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических систем (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Робототехника в восстановительной медицине. Экзоскелеты. Назначение и классификация экзоскелетов. Существующие конструкции экзоскелетов (ПК-1.2.1./у-1.)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает основные методы и инструменты формализации технических требований к медицинским изделиям, содержащим роботизированные компоненты
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, содержащих роботизированные компоненты
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает современные инструменты и способы разработки технологических процессов производства медицинских изделий и технологий, содержащих роботизированные компоненты
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять	у-1. Умеет осуществлять поиск

	поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, содержащих роботизированные компоненты
--	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Современные проблемы биомедицинской экологической инженерии» является знакомство студентов-магистров с актуальными проблемами и перспективными направлениями развития биомедицинской и экологической инженерии, изучение методов решения проблем биомедицинской и экологической инженерии.

Задачи дисциплины:

- получение концептуальных знаний по биомедицинской и экологической инженерии;
- формирование представлений о проблемах биомедицинской инженерии;
- формирование умений по интерпретации и представлению результатов научных исследований.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общие вопросы техники и технологии персонализированной медицины.

Модульная единица 1. Общие технические и организационные вопросы реализации парадигмы персонализированной медицины.

Модуль 2. Частные вопросы техники и технологии персонализированной медицины.

Модульная единица 2. Техника и технология секвенирования ДНК и связанные с ней технические и организационные проблемы.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Современное состояние техники и технологий персонализированной медицины. Технические и технологические аспекты применения полимеразных цепных реакций. (УК-2.1.1. /з-1)	Техническое обеспечение выполнения полимеразных цепных реакций. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1) Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1)	Организация ремонта и обслуживания основных макроблоков биомедицинской техники. Подбор, организация и контроль функционирования технологических процессов ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины (УК-3.1.1/з-1), (УК-3.2.1/у-1), (УК-3.3.1/н-1). Сбор и анализ результатов этих технологических процессов. (ПК-1.2.1/у-1), (ПК-1.3.1/ н-1)
Современная техника и технология протеомных исследований. (ПК-1.1.1 /з-1)	Техническое обеспечение выполнения секвенирования ДНК методом Сенгера. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик	

	ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1) Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1)	
Современная техника и технологии секвенирования ДНК. (ПК-1.1.1 /з-1)	Техническое обеспечение выполнения секвенирования ДНК лигированием. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1) Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1).	
	Техническое обеспечение выполнения пиросеквенирования ДНК. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1) Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1)	
	Техническое обеспечение выполнения секвенирования ДНК синтезом. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1) Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1)	
	Техническое обеспечение выполнения полупроводникового секвенирования ДНК. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1)	

	Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1)	
	Техническое обеспечение выполнения масс-спектрометрии в геномике и протеомике. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1) Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1)	
	Техническое обеспечение выполнения протеомного анализа на биочипах. Структурная схема устройств для выполнения реакций этого типа. (УК-2.1.1 /з-1) Расчет характеристик ключевых блоков таких устройств. (УК-2.2.1 /у-1) Типичные неисправности и методы их устранения. Безопасность устройств данного типа. (УК-2.3.1 /н-1)	
	Заключение. Перспективные образцы техники и технологий персонализированной медицины. (УК-2.1.1 /з-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	з-1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе в сфере техники и технологии персонализированной медицины
	УК-2.2.1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость,	у-1. Умеет разрабатывать концепцию организации ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы

	ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	персонализированной медицины
	УК-2.3.1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) управления процессом организации технического обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1. Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает принципы подбора исполнителей для проведения ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины
	УК-3.2.1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	у-1. Умеет организовывать работу команды для проведения ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины
	УК-3.3.1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оптимизации работы команды для проведения ремонта и обслуживания техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает принципы функционирования техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием	у-1. Умеет проводить исследования функционирования техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины

	технических средств;	
	ПК-1.3.1 Владеет навыком анализа и обобщения информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, использования этой информации для выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик, оборудования и алгоритмов для проведения экспериментальных медико-биологических исследований и измерений с целью эффективного использования полученной информации, а также навыком обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств для разработки и исследования новых способов и принципов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа и систематизации данных о состоянии техники, используемой при реализации парадигмы персонализированной медицины с помощью цифровых средств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2-3 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Обеспечение безопасности электроаппаратуры.

Модуль 2. Методы проведения испытаний медицинской техники.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Общие вопросы обеспечения надежной работы технических средств в лечебно-профилактических учреждениях (ПК-1.1.1./з-1)	Модели потоков отказов и сбоев. Показатели безотказности. Модели потоков восстановления и профилактического обслуживания (ПК-2.1.1./з-1)	Комплексный анализ безопасности медицинских изделий в контексте дипломного проектирования (ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1 /у-1)
Методы и средства проверки работоспособности и поверки медицинских аппаратов, систем и комплексов различных назначений (ПК-1.1.1./з-1)	Комплексные показатели надежности. Построение моделей надежности по экспериментальным данным. Надежность программного обеспечения медицинских изделий. Обеспечение требуемых показателей надежности медицинских изделий на этапе проектирования (ПК-2.1.1./з-1)	
Системы автоматизированного диагностирования электронной медицинской аппаратуры. Основные понятия теории тестового диагностирования (ПК 1.1.1./ з-1.)	Организация периодической поверки электрокардиоприборов. Методы и средства поверки реографов. Тестовые генераторы и имитаторы электрофизиологических сигналов (ПК-2.1.1./з-1)	
	Диагностирование не цифровой части медицинской техники. Построение цифровых диагностических систем (ПК-2.1.1./з-1)	
	Общие принципы обнаружения ошибок в микропроцессорных системах. Функциональное диагностирование цифровых узлов, блоков и систем. Описание объектов тестирования и генерация тестов для цифровых устройств (ПК-2.1.1./з-1)	

	Методы диагностического тестирования сложных цифровых систем (ПК-2.1.1./з-1)	
--	--	--

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей безопасности медицинских изделий
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, по проблемам безопасности медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований по проблемам безопасности медицинских изделий
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов обеспечения безопасности технического обслуживания медицинских изделий
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий обеспечения безопасности технического обслуживания медицинских изделий

	технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В МОНИТОРИНГЕ, ДИАГНОСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2-3 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в мониторинге, диагностике и управлении» является 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

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗПТ	Тематические блоки СРО
Биомедицинская информация. Классификация. Способы представления информации. (ПК-1.1.1/з-1).	Получение биомедицинской информации. Виды информации, способы её представления. Точность измерения данных, погрешность (ПК-1.2.1/у-1).	Статистические методы обработки биомедицинской информации. Обработка биомедицинской информации в интеллектуальных системах принятия решений (ПК-1.1.1./з-1.; ПК-1.2.1/з-1).
Медицинские информационные системы. Назначение. Уровни решаемых задач (ПК-1.1.1/з-1).	Статистическая обработка данных. Подход Байеса. Выборочные критерии, центральная предельная теорема (ПК-1.2.1/у-1).	
Экспертные системы медицинского назначения. Формализация знаний. Фреймы. Семантические сети. Онтология. (ПК-1.1.1/з-1).	Лабораторный практикум. Корреляция, критерий хи-квадрат Пирсона, непараметрический анализ Спирмена (ПК-1.2.1/у-1).	
	Медицинские информационные	

	системы(МИС). Классификация.. Уровни применения (ПК-1.1.1/з-1).	
	Нечеткие множества. Основные операции над ними. Принцип обобщения Л.Заде. Нечеткие отношения. Теория возможностей. Применение к решению задач обработки медико- биологической информации (ПК-1.1.1/з-1).	
	Теория возможностей. Распределение возможностей. Мера возможности. Применение к решению задач обработки медико-биологической информации (ПК-1.1.1/з-1).	
	Продукционные модели представления знаний. Применение в задачах медицинской диагностики (ПК-1.2.1/у-1).	
	Искусственные нейронные сети(ИНС) в задаче обработки биомедицинской информации. Обучение с учителем, без учителя. Глубокое обучение. Ошибка аппроксимации. Применение ИНС в задаче медицинской диагностики. Компьютерная реализация (ПК-1.2.1/у-1).	
	Нечеткий логический вывод. Вывод Мамдани, Сугено. Программная реализация методов. Кластеризация. Самоорганизующаяся карта Кохонена (ПК-1.2.1/у-1).	
	Экспертные системы в медицине. Представление знаний. Фреймы. Семантические сети. Онтология. Система MYCIN (ПК-1.1.1/з-1).	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы обработки и представления биомедицинских данных, в том числе с использованием цифровых средств
	ПК-1.2.1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет поводить поиск информации и представлять её в формализованном виде с целью дальнейшего использования при создании методов и программ экспериментальных исследований

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦКУРС ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, специализированные адаптационные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации: зачет – 2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в проектирование биотехнических систем медицинского назначения.

Модуль 2. Специальные узлы биотехнических систем медицинского назначения.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в проектирование биотехнических систем медицинского назначения (УК-1.1.1./з-1; УК-2.1.1./з-1; УК-3.1.1./з-1; УК-4.1.1./з-1; УК-5.1.1./з-1; УК-6.1.1./з-1; ПК-1.1.1./з-1; ПК-2.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-1)	Усилители биопотенциалов. Назначение, особенности работы. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	Разработка и проектирование специальных узлов и модулей медицинских изделий (УК-1.3.1./н-1; УК-2.3.1./н-1; УК-3.3.1./н-1; УК-4.3.1./н-1; УК-5.3.1./н-1; УК-6.3.1./н-1)
Применение операционных усилителей для проектирования узлов биотехнических систем медицинского назначения. (УК-1.1.1./з-1; УК-2.1.1./з-1; УК-3.1.1./з-1; УК-4.1.1./з-1; УК-5.1.1./з-1; УК-6.1.1./з-1; ПК-1.1.1./з-1; ПК-2.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-1)	Входные цепи усилителей биопотенциалов. Контакт усилителя биопотенциалов с кожей через электроды. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
Специальные узлы биотехнических систем медицинского назначения. (УК-1.1.1./з-1; УК-2.1.1./з-1; УК-3.1.1./з-1; УК-4.1.1./з-1; УК-5.1.1./з-1; УК-6.1.1./з-1; ПК-1.1.1./з-1; ПК-2.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-1)	Параметры ОУ. Статические, динамические и предельно-эксплуатационные параметры. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Понятие идеального операционного усилителя. Отличие от реального ОУ. Схемы включения ОУ. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	

	Схемы подавления синфазных помех с помощью дифференциальных и инструментальных усилителей. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Усилители с гальванической развязкой. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Активные электрические фильтры. Классификация и основные характеристики. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Линейные преобразователи сигналов. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Логарифмирующие и экспоненциальные преобразователи. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Устройства выборки-хранения. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Генераторы синусоидальных сигналов. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Интегральные таймеры и генераторы на их основе. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	
	Генераторы линейно изменяющегося напряжения. (УК-1.2.1./у-1; УК-2.2.1./у-1; УК-3.2.1./у-1; УК-4.2.1./у-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1; ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1)	

	5.2.1./y-1; УК-6.2.1.y-1; ПК-1.2.1./y-1; ПК-2.2.1./y-1; ПК-3.2.1./y-1)	
	Реализация типовых и произвольных нелинейных зависимостей. (УК-1.2.1./y-1; УК-2.2.1./y-1; УК-3.2.1./y-1; УК-4.2.1./y-1; УК-5.2.1./y-1; УК-6.2.1.y-1; ПК-1.2.1./y-1; ПК-2.2.1./y-1; ПК-3.2.1./y-1)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1 Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций	з-1. Знает основные принципы критического анализа проблемных ситуаций при проектировании биотехнических систем медицинского назначения
	УК-1.2.1 Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	у-1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам в биотехнических системах медицинского назначения
	УК-1.3.1 Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	н-1. Владеет навыком формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций в биотехнических системах медицинского назначения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.1 Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	з-1. Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-2.2.1 Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	у-1. Умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-2.3.1 Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	н-1. Владеет опытом управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в сфере биотехнических систем и технологий
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1.1 Знает принципы подбора эффективной команды и основные условия эффективной командной работы	з-1. Знает принципы подбора эффективной команды в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-3.2.1 Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу	у-1. Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества в сфере биотехнических систем и

	команды для достижения поставленной цели	технологий
	УК-3.3.1 Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	н-1. Владеет навыками преодоления возникающих в команде разногласий, в сфере биотехнических систем и технологий
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1.1 Знает принципы коммуникации в профессиональной этике, в том числе на иностранном языке	з-1. Знает принципы коммуникации в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-4.2.1 Умеет создавать, в том числе на иностранном языке, письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам	у-1. Умеет создавать, тексты научного и официально-делового стилей речи в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-4.3.1 Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке	н-1. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, в сфере биотехнических систем и технологий
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1.1 Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	з-1. Знает психологические основы социального взаимодействия в сфере биотехнических систем и технологий
	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	у-1. Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-5.3.1 Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	н-1. Владеет навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в сфере биотехнических систем и технологий
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	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	з-1. Знает содержание процессов самоорганизации и саморазвития в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-6.2.1 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать их	у-1. Умеет оценивать свои ресурсы в сфере биотехнических систем и технологий
	УК-6.3.1 Владеет навыком планирования профессиональной траектории (в том числе здоровьесбережение) с учетом	н-1. Владеет навыком планирования профессиональной траектории в сфере биотехнических систем и

	особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	технологий
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов в сфере биотехнических систем и технологий
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	н-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания в сфере биотехнических систем и технологий
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Умеет использовать комплекс средств и методов, позволяющих формализовать технические требования в сфере биотехнических систем и технологий
ПК-3. Способность к функциональному руководству подчиненными в процессе производства и в процессе обучения	ПК-3.1.1 Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль) и локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин	з-1. Знает основные функции управления персоналом (планирование, организация, мотивация, контроль) и локальные нормативные акты, рабочие программы и учебно-методические комплексы дисциплин в сфере биотехнических систем и технологий
	ПК-3.2.1 Умеет использовать заданные методы управления	у-1. Умеет использовать заданные методы управления

	подчиненными в производственном и в учебном процессе с оценкой эффективности стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, организывает и контролирует работу подчиненных	подчиненными в производственном и в учебном процессе с оценкой эффективности стратегий руководства подчиненными в производственном и в учебном процессе, в сфере биотехнических систем и технологий
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦРАЗДЕЛЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 2-3 семестр

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в биотехнические системы и технологии.

Модуль 2. Структурно-технологические особенности БТС для диагностики и лечения.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Принципы построения концептуального и информационно аналитического моделирования биотехнических систем (БТС) и технологий (БТТ). (ПК-1.1.1./з-1.)	Высокочастотные аппараты для УВЧ-терапии (ПК-1.1.1./з-1.)	Комплексный синтез структуры отдельных модулей/узлов/ блоков медицинских изделий. Комплекс работ по реализации и испытаниям отдельных модулей/узлов/блоков медицинских изделий (ПК-1.2.1./у-1.; ПК-2.2.1./у-1.)
Обеспечение устойчивого функционирования БТС. Математическая модель и процедуры синтеза БТС медицинского назначения (ПК-1.1.1./з-1.)	Высокочастотные аппараты для ДМВ-терапии (ПК-1.2.1./у-1.)	
Этапы анализа и синтеза биотехнических систем и технологий. Экспертный выбор вариантов альтернативных решений. Применение интеллектуальных компьютерных технологий при анализе и синтезе биотехнических систем и технологий. (ПК-2.1.1./з-1.)	Высокочастотные аппараты для СМВ-терапии (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Высокочастотные аппараты для КВЧ-терапии (ПК-2.2.1./у-1.)	
	Лечение постоянным током. Аппараты для гальванизации и электрофореза. Низкочастотные аппараты (ПК-1.1.1./з-1.)	
	Низкочастотные аппараты для лечения током (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Фотометрические приборы и системы (ПК-2.2.1./у-1.)	
	Приборы для хроматографии (ПК-1.1.1./з-1.)	
	Требования к оборудованию клинической лаборатории (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Технико-технологическое обеспечение лабораторных исследований медико-	

	биологического профиля с учетом специфики Волгоградской области (ПК-1.2.1/у-1)	
	Оценка селективности, устойчивости и переключаемости внимания человека-оператора (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Оценка характеристик памяти человека-оператора (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Анализ связи психических характеристик человека оператора (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Использование пакетов прикладных программ для исследования систем управления БТС (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Инженерно-психологическое проектирование интерфейса взаимодействия человека и средств отображения (часть 1) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Инженерно-психологическое проектирование интерфейса взаимодействия человека и средств отображения (часть 2) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Анализ качества и устойчивости СУ БТС (часть 1) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Анализ качества и устойчивости СУ БТС (часть 2) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Изучение принципов работы БТС замещения утраченных функций организма человека (ПК-2.1.1/з-1)	
	Этапы проектирования энергосберегающих, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических систем (часть 1) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Этапы проектирования энергосберегающих, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических систем (часть 2) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Сравнительный анализ информационных порталов, посвященных БТС и БТТ, энергосберегающих, ресурсосберегающих, экологически безопасных систем (часть 1) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Сравнительный анализ информационных порталов, посвященных БТС и БТТ, энергосберегающих, ресурсосберегающих, экологически безопасных систем	

	(часть 2) (ПК-2.1.1./з-1.)	
	Заклучение. Перспективы развития БТС и БТТ (ПК-2.1.1./з-1.)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы и компьютерных моделей, биотехнических систем, способы и принципы функционирования и медицинских изделий
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для, проведения медико-биологических исследований с использованием технических средств
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания медицинских изделий;

биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий технического обслуживания медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Автоматизированные системы сбора и хранения биомедицинских данных.

Модульная единица 1. Технические особенности и практика клинического инженера в сфере обслуживания автоматизированных систем сбора и хранения биомедицинских данных.

Модуль 2. Методы и средства анализа биомедицинских данных

Модульная единица 2. Технические особенности и практика клинического инженера в сфере использования методов и средств анализа и визуализации биомедицинских данных

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Принципы построения автоматизированных систем сбора биомедицинских данных, их блочно-модульная компоновка (ПК-1.1.1./з-1) Применение автоматизированных систем сбора биомедицинских данных в медицинской практике (ПК-2.1.1./з-1).	Введение. Роль и место автоматизированных систем сбора, хранения и анализа биомедицинских данных. Общая схема автоматизированных систем сбора, хранения и анализа биомедицинских данных. (ПК-1.1.1./з-1)	Практика клинического инженера в области эксплуатации и технического обслуживания автоматизированных систем сбора, хранения и анализа биомедицинских данных. (ПК-1.2.1./у-1) Сбор и анализ результатов технологических процессов, связанных с оборотом биомедицинских данных. (ПК-2.2.1./у-1)
Принципы построения систем хранения биомедицинских данных, их блочно-модульная компоновка (ПК-1.1.1./з-1) Практика применения систем хранения биомедицинских данных (ПК-2.1.1./з-1)	Анализ структуры функций автоматизированных систем сбора биомедицинских данных. (ПК-1.1.1./з-1), (ПК-2.1.1./з-1)	
Основные подходы к анализу биомедицинских данных. (ПК-1.1.1./з-1) Использование результатов такого анализа в медицинской практике.. (ПК-2.1.1./з-1)	Анализ систем хранения биомедицинских данных. (ПК-1.1.1./з-1) Расчет основных характеристик систем хранения биомедицинских данных.. (ПК-2.1.1./з-1)	
	Методы и средства анализа биомедицинских данных. (ПК-1.1.1./з-1)	
	Методы и средства визуализации результатов анализа биомедицинских	

	данных (ПК-2.1.1./з-1)	
--	------------------------	--

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает способы и принципы функционирования автоматизированных систем сбора, хранения и анализа биомедицинских данных
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств;	у-1. Умеет проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем сбора, хранения и анализа биомедицинских данных
ПК-2. способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает способы и принципы создания технологий производства и технического обслуживания автоматизированных систем сбора, хранения и анализа биомедицинских данных
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания	у-1. Умеет реализовывать инновационные технологии производства и технического обслуживания автоматизированных систем сбора, хранения и анализа биомедицинских данных

	биотехнических систем и медицинских изделий;	
--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Представлена в учебном плане 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение. Общие вопросы обеспечения надежной работы медицинской техники на этапе ее эксплуатации.

Модуль 2. Системы автоматизированного диагностирования электронной медицинской аппаратуры.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Общие вопросы обеспечения надежной работы медицинской техники на этапе ее эксплуатации (ПК-1.1.1./з-1.)	Контроль показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность (ПК-1.1.1./з-1.)	Общие вопросы обеспечения надежной работы медицинской техники на этапе ее эксплуатации (ПК-1.2.1./у-1., ПК-2.2.1./у-1.)
Комплексные показатели надежности. Построение моделей надежности по экспериментальным данным. Надежность программного обеспечения медицинских изделий (ПК-1.1.1./з-1.)	Расчет показателей надежности медицинской и экологической техники различных конфигураций и степени сложности (часть 1) (ПК-2.2.1./у-1.)	
Системы автоматизированного диагностирования электронной медицинской аппаратуры (ПК-2.1.1./з-1.)	Расчет показателей надежности медицинской и экологической техники различных конфигураций и степени сложности (часть 2) (ПК-2.2.1./у-1.)	
	Обеспечение требуемых показателей надежности медицинских изделий на этапе проектирования (часть 1) (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Обеспечение требуемых показателей надежности медицинских изделий на этапе проектирования (часть 2) (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Организация поверки биотехнических систем медицинского назначения (часть 1) (ПК-2.2.1./у-1.)	

	Организация поверки биотехнических систем медицинского назначения (часть 2) (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Проектирование средств диагностики медицинской и экологической техники (ПК-1.1.1./з-1.)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает основные методы и инструменты формализации технических требований к медицинским изделиям, а также принципы проектирования медицинских изделий, учитывающие требования безопасности, эффективности и биосовместимости
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	у-1. Умеет использовать современные инструменты и методы поиска научно-технической информации
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и	з-1. Знает современные инструменты и способы разработки технологических процессов производства медицинских изделий и

и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	медицинских изделий	технологий
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет применять современные инструменты и способы разработки технологических процессов производства медицинских изделий и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Представлена в учебном плане 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: магистратура Биотехнические системы и технологии

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, элективные дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: Целью изучения дисциплины «Электрофизиологические методы контроля состояния биологических объектов» является освоение методов анализа и расчета электрических цепей.

Задачи дисциплины:

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

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в предмет. Основные понятия электротехники. Компоненты электронных схем. Измерительные приборы, класс точности. Единицы измерения. Относительная и абсолютная погрешность измерения. Цепи постоянного тока. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Эквивалентные схемы. Расчеты токов и напряжений. Цепи переменного тока. Сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм. Импеданс. Соединение трехфазных цепей звездой и треугольником. Трансформаторы. Режимы холостого хода и короткого замыкания.

Модуль 2. Электроника Полупроводниковые диоды. Принцип работы полупроводниковых диодов. Классификация полупроводниковых диодов. Вольтамперная характеристика диодов. Основные схемотехнические решения с использованием свойств диода: выпрямление, детектирование, ограничение сигналов. Биполярные и полевые транзисторы. Устройство, схематическое обозначение. Входные и выходные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Основные схемы включения. Одиночный усилительный каскад с общим эмиттером. 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. Генераторы электрических сигналов. Электрические фильтры. RC-генератор синусоидальных сигналов. Генератор сигналов прямоугольной формы (мультивибратор).

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение. Цель, задачи предмета. Виды физических полей, влияющих на человека. (ПК 1.1.1./ з-1.)	1. Виды электрической активности живых тканей (ПК-1.1.1./ з-1.)	Особенности функционирования ключевых элементов электрофизиологической

		техники в медицинской практике (ПК-1.2.1./у-1; ПК-2.2.1 /у-1)
Различные виды активности живых тканей. Методы электрофизиологии (ПК 2.1.1./ з-1.)	2. Методы электрофизиологии (ПК-2.1.1./ з-1.)	
Теории биологического электрогенеза. Общая и прикладная электрофизиология. Электрофизиология активности различных возбудимых систем (ПК 2.1.1./ з-1.)	3. Методы регистрации электрической активности органов и тканей (ПК-2.1.1./ з-1.)	
	Отдельные виды медицинских изделий, связанных с электрофизиологическими методами контроля состояния биологических объектов (ПК-2.1.1./ з-1.)	
	Оценка общих принципов построения, деятельность и значение функциональных систем организма при действии на него различного рода физическими факторами (ПК-2.1.1./ з-1.)	

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

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем, способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает способы и принципы функционирования медицинских изделий, связанных с электрофизиологическими методами контроля состояния биологических объектов
	ПК-1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ	у-1. Умеет проводить создание методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств связанных с электрофизиологическими методами контроля состояния

	экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	биологических объектов
ПК-2. Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания медицинских изделий; связанных с электрофизиологическими методами контроля состояния биологических объектов
	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания медицинских изделий, с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий технического обслуживания медицинских изделий связанных с электрофизиологическими методами контроля состояния биологических объектов

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/file-manager/?section=13841](https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13841)

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/file-manager/?section=13856>

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/education/struct/library/file-manager/?section=15435>

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/education/struct/upravlenie-obrazovatelnih-programm/omsopbm/file-manager/?section=13854>

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

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 26.014 Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования	Прототипирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В/01.6	Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В

биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	Проектирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В/02.6		
	Подготовка и сопровождение производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В/03.6		
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.	Прототипирование интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	С/01.7	Разработка, постановка на производство интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	С
	Проектирование интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	С/02.7		
	Подготовка производства интеллектуальных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического	С/03.7		

	назначения			
ПК-3. Способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.	Оценка состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	D/01.7	Руководство подразделением обеспечения производства биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	D
	Текущее и перспективное планирование производства в области создания биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	D/02.7		
	Функциональное руководство работниками подразделения обеспечения производства в области создания биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	D/03.7		
	Управление производством в области создания биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	D/04.7		

6. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Программная система для обнаружения заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ 5.0» («Антиплагиат.ВУЗ 5.0»), включая «Модуль поиска текстовых заимствований “Объединенная коллекция 2020”»	Простая не исключительная лицензия на использование программ для ЭВМ по лицензионному договору от 19.03.2026 № 44/26/5/17
2.	Лицензия на использование программного обеспечения для ЭВМ «Интерактивный трехмерный атлас анатомии человека»	Простая (неисключительная) лицензия на использование ПО по лицензионному контракту от 05.03.2026 № 44/26/4/8
3.	Лицензия на право использовать комплект симуляционных систем для формирования навыков клинического мышления с модулями Амбулаторный прием, Педиатрия, Госпиталь, Сестринское дело	Контракт № 0329100015825000157 от 07.07.2025
4.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)	Предоставление неисключительных прав пользования антивирусным программным обеспечением Контракт №0329100015826000129 от 05.06.2026 с 05.06.2026 по 05.06.2027
5.	Медицинская информационная система «Информационная система деятельности медицинского учреждения» (техподдержка)	Контракт от 16.12.2025 № 0329100015825000381
6.	Коммуникационный сервис «Автоматизированное рабочее место» Яндекс 360	Вх. от Минздрава России от 27.04.2026 № 18-6/И/2-7340
7.	RedOs 7.3	REDOS-EDU-SRV-CER-EXT-73-291124-010-001, REDOS-DSP-CER-0120-72-061020-001-001 Бессрочная
8.	Браузер «Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
9.	7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
10.	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО

7. 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/file-manager/?section=13855>

8. Особенности организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. 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).

8.2. 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.

8.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

8.4. 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 нарушениями слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушениями зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	- в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушениями речи и с соматическими заболеваниями	- в печатной форме (для обеих категорий обучающихся); - в форме электронного документа (для обеих категорий обучающихся); - в форме аудиофайла (для обучающихся с соматическими заболеваниями).

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.5. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза, письменная проверка
С нарушениями речи и с соматическими заболеваниями	тест (для обеих категорий обучающихся), собеседование (для обучающихся с соматическими заболеваниями)	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза (для обеих категорий обучающихся), письменная проверка (для обеих категорий обучающихся), устная проверка (для обучающихся с соматическими заболеваниями)

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.

Для лиц с нарушениями речи:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с соматическими заболеваниями:

- 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.

8.6. 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.

8.7. 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.

8.8. 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 нарушениями 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.

9. 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**, Михальченко Дмитрий
Валерьевич, Проректор по образовательной деятельности

26.08.26 12:11 (MSK)

Сертификат 5ED288215040579801F659227E1AA05B