

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

Направление подготовки магистратуры  
12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

ОПОП – «Приборы, системы и изделия медицинского назначения»

Квалификация (степень) выпускника:  
магистр

Форма обучения – очная, очно-заочная

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**Б1.Б.01 «Современная философия и методология науки»**

*Цель освоения дисциплины* - формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части методологии науки и современной философии.

*Задачи дисциплины:*

- получение системы знаний о методологии науки как одной из функций философии;
- подготовка и представление интеллектуальной оценки современного философского знания;
- систематизация и закрепление практических навыков и умений по методологии науки и современной философии.

**Содержание дисциплины**

Основные философские проблемы науки и научного познания. Классификация наук и ее значение для научного познания. Специфика естественных наук и гуманитарных наук. Специфика технических наук. Философия и наука: формы и перспективы взаимодействия.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОК-3	Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.	<u>Знать:</u> основные этапы развития науки и техники, основные типы научной рациональности. <u>Уметь:</u> анализировать и сопоставлять развитие научного познания с социальными проблемами. <u>Владеть:</u> современными методами гносеологии.
ОК-4	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	<u>Знать:</u> основные разделы философии и структуру мировоззрения. <u>Уметь:</u> анализировать и выделять то новое, что позволяет выстраивать различные инновационные модели. <u>Владеть:</u> методами самосовершенствования.

Дисциплина является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**Б1.Б.02 «Иностранный язык в профессиональной сфере»**

**Цель дисциплины** – дальнейшее повышение владения иностранным языком, достигнутого обучающимися на предыдущей ступени обучения, и овладения ими необходимым и достаточным уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения коммуникативных задач в различных сферах профессиональной деятельности, а также для дальнейшего профессионального образования.

**Задачи дисциплины:**

- совершенствовать знания, навыки и умения, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Иностранный язык»;
- сформировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения;
- обеспечить владение всеми видами иноязычной речевой деятельности в узкопрофессиональной сфере на высоком языковом уровне;
- сформировать готовность читать профессиональные аутентичные тексты по специальности для получения и обработки информации (аннотирование, реферирование, перевод);
- углубить и расширить практическое владение устной речью в ситуациях реального делового профессионального общения;
- развивать навыки публичной речи (выступление с докладом, сообщением, участие в переговорах, дискуссиях);
- развивать навыки письма для подготовки публикаций (написание аннотаций, отзывов, рецензий), ведения переписки;
- научить самостоятельной работе над иностранным языком.

**Содержание дисциплины:**

Существительное (число, род, падеж); использование артиклей (определенный, неопределенный); глагол: видо-временные формы в действительном и страдательном залогах; модальные глаголы, неличные формы глаголов (инфинитив, герундий, причастие); местоимение, прилагательное, наречие, служебные части речи;

Лексико-семантическое и морфолого-синтаксическое словообразование. Аффикация, суффиксальный и безаффиксный способ словообразования. Конверсия, сокращение, компрессия, основосложение, аббревиация, слияние, обособление значения. Творческое изменение написания слова. Употребление префиксов глаголов и прилагательных.

Виды чтения оригинальной литературы (ознакомительное, изучающее, просмотровое, поисковое). Прогнозирование содержания текста, вычленение опорных смысловых блоков, выделение основной мысли, нахождение логических связей, исключение избыточной информации, использование языковой догадки на основе контекста. Точное понимание содержания узкопрофессионального текста на основе его информационной переработки (раскрытие значения незнакомых слов, грамматический анализ).

Лексикография. Типы словарей. Методика работы со словарем. Сокращения, принятые в словарях; синтаксическое оформление библиографического списка, библиографических ссылок. Термины, не отраженные в словарях.

Лексика, относящаяся к научному стилю; основная терминология в области специализации; лексические особенности узкопрофессионального текста, включая сокращения и условные обозначения; лексические единицы, обслуживающие ситуации в рамках узкопрофессиональной и научной тематики; словообразовательные стратегии.

Усложненные структуры (конструкции) в составе предложения; цепочки определений в составе именной группы; сложное дополнение; логико-смысловые связи

между элементами текста (союзы, союзные слова, клишированные фразы, вводные обороты и конструкции, слова-сигналы ретроспективной (местоимения) и перспективной (наречия) связи; придаточное бессоюзное предложение; конструкция «именительный падеж с инфинитивом»).

Правила построения научного дискурса; экстралингвистические факторы построения устного и письменного научного дискурса; языковые средства, соответствующие профессиональному и научному (устному/письменному) контексту общения; речевые и поведенческие реакции и стратегии, адекватные различным коммуникативным ситуациям в сферах профессиональной и научной коммуникации.

Нормы оформления научных публикаций.

Российские и международные образовательные звания и их соответствия. Терминологический аппарат. Перевод научного понятийного аппарата магистранта на иностранный язык.

Лексика средств ИКТ.

Особенности составления аннотации, реферата, плана, тезисов сообщения/доклада; осуществление реферативного и аннотационного переводов.

Правила создания и оформления презентации на иностранном языке.

Правила построения делового дискурса; экстралингвистические факторы и различия построения устного и письменного делового дискурса; языковые средства, соответствующие деловому (устному/письменному) контексту общения; речевые и поведенческие реакции и стратегии, адекватные различным коммуникативным ситуациям в сфере деловой коммуникации.

Особенности построения коммуникативных типов речи, функционирующих в социокультурной и деловой сферах общения (описание, повествование, сообщение, рассуждение). Особенности реализации на письме коммуникативных намерений (установление деловых контактов, напоминание, выражение сожаления, упрека и т.д.); формулы делового этикета, характерных для культуры англо-говорящих стран.

Язык электронных сообщений. Этикет. Речевой этикет. Речевые тактики профессиональной коммуникации; психологические аспекты речевой коммуникации; речевая норма в профессиональном общении на английском языке.

Деловые письма (Письмо-запрос, письмо-ответ, информационное письмо и др.); контракт, патент; осуществление переписки в профессиональных и научных целях, заполнение заявки на участие в научных конференциях, анкеты. Перспективы использования иностранного языка в глобализирующемся мире.

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.	<p><b>Знать:</b> грамматические, лексические, стилистические особенности иностранного языка в профессиональной сфере.</p> <p><b>Уметь:</b> соотносить языковые средства с конкретными сферами, ситуациями, условиями и задачами общения.</p> <p><b>Владеть:</b> широким кругозором в научной и специальной сферах; иностранным языком на уровне, достаточном для осуществления творческой деятельности; навыками и умениями точного понимания содержания текста на иностранном языке на основе его информационной переработки.</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-3	Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.	<p><b>Знать:</b> социальные, этнические, культурные особенности, свойственные стране и носителям изучаемого языка.</p> <p><b>Уметь:</b> решать коммуникативные проблемы, связанные с особенностями общения на данном иностранном языке.</p> <p><b>Владеть:</b> страноведческой информацией, иноязычной лексикой профессионального, делового и научного характера; грамматическими навыками распознавания, понимания и использования в устной речи форм и конструкций характерных для языка научного и профессионального общения.</p>
ОПК-4	Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.	<p><b>Знать:</b> грамматические, лексические, стилистические особенности иностранного языка в профессиональной сфере.</p> <p><b>Уметь:</b> соотносить языковые средства с конкретными сферами, ситуациями, условиями и задачами общения.</p> <p><b>Владеть:</b> широким кругозором в научной и специальной сферах; иностранным языком на уровне, достаточном для осуществления творческой деятельности; навыками и умениями точного понимания содержания текста на иностранном языке на основе его информационной переработки.</p>
ОПК-5	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы.	<p><b>Знать:</b> грамматические, лексические, стилистические особенности форм коммуникации в различных видах социальной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> обмениваться информацией профессионального характера на иностранном языке в устной и письменной форме.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками реализации коммуникативных намерений в социальных и профессиональных целях в устной и письменной форме.</p>

Дисциплина относится к базовой части блока Б1 (Б1.Б.02) основной образовательной программы подготовки магистров направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии».

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час.)

**Виды учебных занятий:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

**Вид промежуточной аттестации обучающихся:** зачёт.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### **Б1.Б.03 «Математическое моделирование биологических процессов и систем»**

*Цель освоения дисциплины* - сформировать у будущих специалистов навыков владения знаниями по моделированию при решении задач при исследовании биологических процессов и систем.

*Задачи дисциплины:*

- получение сведений о базовых моделях биологических систем человека;
- освоения методик исследования численных методов вычисления;
- систематизация и закрепление практических навыков алгоритмического формирования вычислительных решений для задач проектирования биомедицинских устройств.

#### **Содержание дисциплины**

Математические модели биологии. Моделирование речевого сигнала. Моделирование слухового аппарата. Моделирование электрического генератора сердца. Элементы теории межпопуляционных отношений. Многомерные модели с непрерывным временем.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-1	Способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.	<u>Знать:</u> возможности математического описания и представления объектов и структур предметной области. <u>Уметь:</u> формулировать исходные проблемы и интерпретировать результаты с помощью средств математики. <u>Владеть:</u> методами математической обработки и анализа информации.
ПК-4	Способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.	<u>Знать:</u> типовые модели биологических объектов и процессов. <u>Уметь:</u> корректировать модели с учетом дополнительных особенностей реальных биологических объектов. <u>Владеть:</u> средствами вычислительной техники для проведения численного эксперимента.

Дисциплина является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Виды учебных занятий: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**Б1.Б.04 «Биотехнические системы и технологии»**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний, умений и навыков в областях деятельности, связанных с биотехническими системами (БТС) и технологиями, а также целостного представления о свойствах, теории анализа и синтеза биотехнических систем, способности строить и оптимизировать модели функциональных процессов в БТС, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

**Задачи дисциплины:**

- формирование системы базовых знаний в области БТС медицинского назначения - мониторинговых БТС; терапевтических БТС; БТС эргатического типа; БТС для лабораторного анализа;
- раскрытие назначения, особенностей эксплуатации, состава и принципов работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, видов их интерфейсов, их основных технических характеристик и мер безопасности при работе с ними;
- систематизация методов математического и информационного обеспечения автоматизированных биотехнических систем и дальнейшего использования этих знаний в будущей профессиональной деятельности;
- ознакомление студентов с проектированием и построением современных БТС;
- овладение студентами навыками использования стандартов и других нормативных и справочных материалов.

**Содержание дисциплины**

Введение в дисциплину. Технические средства в системе здравоохранения. Медицинские мониторинговые системы. Терапевтические биотехнические системы. Диагностические БТС. БТС для лабораторного анализа. БТС для физиотерапии. БТС в хирургии. БТС эргатического типа.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<u>Знать:</u> приемы и способы отбора информации в сфере профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> систематизировать и структурировать необходимую информацию для решения профессиональных задач. <u>Владеть:</u> способами решения профессиональных задач.
ОПК-4	Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<u>Знать:</u> теоретические основы, основные концепции, принципы и факты, связанные с современными методами, используемыми в медицинских биотехнических системах и при их автоматизации. <u>Уметь:</u> применять их в своей профессии. <u>Владеть:</u> основными концепциями, принципами, методами, связанными с проектированием и разработкой автоматизированных биотехнических систем.
ПК-1	Способность анализировать	<u>Знать:</u> современные методы формализации, применяемые при построении моделей

	современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	биотехнических систем. <u>Уметь:</u> применять данные методы при решении профессиональных задач. <u>Владеть:</u> навыками математического моделирования объектов исследования и выбором численных методов их моделирования, разработкой нового или выбором готового алгоритма решения задачи.
ПК-2	Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	<u>Знать:</u> методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> применять их в своей профессии. <u>Владеть:</u> навыками работы с методами и инструментальными средствами в сфере биотехнических систем и технологий.

Дисциплина является обязательной, относится к базовой части блока №1 ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины 4 ЗЕ (144 часов).

Виды учебных занятий: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: экзамен, курсовой проект.



## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.Б.05 «Спец главы высшей математики»

*Цель освоения дисциплины* - сформировать навыки владения знаниями по специальным разделам высшей математики, необходимыми для эффективного решения задач в области биомедицинских технологий.

*Задачи дисциплины:*

1. получение сведений о подходах построения численных схем;
2. освоения методик исследования численных методов вычисления;
3. систематизация и закрепление практических навыков алгоритмического формирования вычислительных решений для задач проектирования биомедицинских устройств.

### Содержание дисциплины

Численное решение нелинейных алгебраических уравнений. Численные методы линейной алгебры. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Разностные схемы. Итерационные методы решения разностных эллиптических уравнений.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.	<u>Знать:</u> возможности математического описания и представления объектов и структур предметной области. <u>Уметь:</u> формулировать исходные проблемы и интерпретировать результаты с помощью средств математики. <u>Владеть:</u> методами математической обработки и анализа информации.

Дисциплина является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Виды учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: экзамен.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### **Б1.Б.06 «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий»**

**Цель** – приобретение магистрантом знаний по истории развития науки и техники в области биомедицинского приборостроения, умений ориентироваться в современных методах анализа и синтеза БТСТ и разрабатывать методы диагностики (контроля), терапии, хирургии и жизнеобеспечения для управления состоянием организма в норме и при патологии с использованием моделирования процессов, протекающих в биологических и технических компонентах БТСТ.

**Задачи** дисциплины:

- получение общих знаний истории и методологии развития биомедицинского приборостроения;
- умение анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследования, оценивать научную и практическую значимость проводимых исследований;
- формулирование задачи и плана научного исследования в области биомедицинского приборостроения на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий;
- получение знаний, необходимых для непосредственного использования в научной работе, начиная с подготовки выпускной квалификационной работы.

**Содержание дисциплины:** Биотехнические системы – особый класс больших систем. Становление и развитие методов измерения температуры тела человека. История и методология измерения артериального давления человека. История и методология электрокардиографии. Метод электростимуляции: история создания искусственных водителей ритма сердца и стимуляторов других органов и тканей. История создания ультразвуковой медицинской визуализации. Этапы развития медицинской визуализации. Методология физиотерапии. История создания рентгенографии. История создания магниторезонансной томографии. История создания позитронно-эмиссионной томографии. История создания компьютерной томографии. История создания анализаторов крови. История создания наркозно-дыхательного оборудования. Развитие телемедицины. Роль современных средств связи в передаче биомедицинской информации на большие расстояния.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОК-2	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	<u>Знать:</u> приемы и способы сбора информации в сфере профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> систематизировать и структурировать необходимую информацию с целью формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач коллективом. <u>Владеть:</u> способами использования информационной базы для решения профессиональных задач, навыками управления коллективом.
ОПК-2	Способность использовать результаты освоения	<u>Знать:</u> историю и основные этапы развития биотехнических систем и технологий. <u>Уметь:</u> применять методологию научного

	дисциплин программы магистратуры	познания и использовать ее в практической деятельности в области биотехнических систем. <u>Владеть:</u> навыками самостоятельного обучения новым методам исследования и навыками адаптации к новым ситуациям в профессиональной сфере; информацией об основных достижениях в области применения средств биомедицинской техники.
ОПК-3	Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)	<u>Знать:</u> основные правила и этические нормы взаимодействия с коллегами в коллективе. <u>Уметь:</u> генерировать новые идеи и доносить их до коллектива. <u>Владеть:</u> приемами убеждения коллектива в правоте своих идей.
ОПК-5	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы	<u>Знать:</u> основные правила, стандарты и нормы оформления технической документации. <u>Уметь:</u> применять методы анализа состояния научно-технической проблемы в отрасли; работать со специальной литературой. <u>Владеть:</u> приемами составления плана исследований и прогнозирования возможных результатов, современными средствами редактирования и печати.

Дисциплина «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий» является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час.).

Виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: зачет.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.01 «Педагогика высшей школы»

*Цель дисциплины* – развитие компетентности преподавателей высшей школы в сфере педагогики, истории образования и научно-исследовательской деятельности; овладение обучающимися теоретико-методологическими и практико-ориентированными основами педагогики высшей школы.

#### *Задачи дисциплины:*

- формирование системы знаний общих основ педагогики высшей школы, методологии научных исследований в педагогике, теоретических основ и методики воспитания, основ социальной педагогики, педагогики межнационального общения;
- формирование умений использования категориального аппарата, основ теории и методики при моделировании воспитательных систем, проектировании деятельности педагога, конструировании педагогического взаимодействия субъектов воспитательного процесса;
- дать характеристику достижениям, проблемам и тенденциям развития педагогики высшей школы;
- ввести в проблематику изучения педагогики и психологии профильной и высшей школы;
- раскрыть основные психологические особенности юношеского возраста;
- определить предмет и методы педагогики высшей школы;
- представить психологические основы организации совместной деятельности преподавателя и студентов;
- обозначить механизмы развития личности;
- раскрыть сущность функционирования малых социальных групп;
- дать характеристику высшему и профильному образованию России;
- проанализировать сущность, принципы, методы и основные направления воспитания;
- раскрыть сущность основных компонентов процесса обучения как дидактической системы (цель, задачи, содержание, методы, средства, формы организации, принципы и результаты обучения);
- формирование ценностного отношения к профессионально-педагогической деятельности, потребности и готовности к профессионально-личностному саморазвитию и самосовершенствованию.

#### **Содержание дисциплины:**

Педагогика высшей школы: цели, задачи и содержание на современном этапе. Тенденции развития мирового образовательного пространства. Дидактика как наука о теориях образования. Общие основы теории воспитания в высшей школе. Педагогические технологии: основные понятия и их характеристика. Современные технологии обучения и воспитания в высшей школе. Характеристика особенностей современного студента вуза. Модель личности студента высшей школы. Квалификационная характеристика преподавателя вуза. Организация самостоятельной работы студентов в вузе. Рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Результаты освоения ОПОП содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-2	Способность использовать результаты освоения дисциплин программы	<i>знать:</i> – основное содержание дисциплин программы магистратуры в своей предметной области;

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	магистратуры	<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры в своей предметной области;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и средствами решения проблем в своей предметной области.</li> </ul>
ПК-15	Способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методики проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися, принципы руководства курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров, общие правила подготовки, выполнения и защиты выпускных квалификационных работ бакалавров;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров.</li> </ul>
ПК-16	Готовность применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и методики разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий.</li> </ul>

Дисциплина относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *зачет.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.3.В.07 «Информационные технологии в приборостроении»

*Цель освоения дисциплины* - формирование у студентов представлений о современном состоянии информационных технологий, их роли в развитии биомедицинского приборостроения.

*Задачи дисциплины:*

- повысить уровень компетенции студентов за счет приобретения соответствующих знаний и практических умений в вопросах применения современных информационных технологий в приборостроении;
- ознакомить студентов с технологией разработки специального программного обеспечения для решения задач приборостроения;
- дисциплина должна способствовать более глубокому пониманию студентами практических проблем, возникающих при применении информационных технологий в разработке оборудования для решения задач биомедицинской инженерии.

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<u>Знать:</u> понятие информационной технологии; методы информационных технологий; средства информационных технологий; основные особенности информационных технологий; направления влияния информационной технологии на развитие экономики и общества. <u>Уметь:</u> систематизировать и структурировать информацию, необходимую для решения профессиональных задач. <u>Владеть:</u> способами решения профессиональных задач.
ПК-6	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<u>Знать:</u> принципы проектирования приборов и систем с использованием средств информационных технологий. <u>Уметь:</u> применять информационные технологии для решения задач биомедицинского приборостроения. <u>Владеть:</u> инструментальными средствами информационных технологий.

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *зачет.*

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**Б1.В.03 «Автоматизация научных исследований»**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в областях деятельности, связанной с автоматизацией научных исследований.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

- формирование системы базовых знаний в области автоматизации научных исследований в сфере биотехнических систем;
- систематизация методов математического и информационного обеспечения автоматизированных систем для дальнейшего использования этих знаний в будущей профессиональной деятельности;
- ознакомление студентов с проектированием и построением современных автоматизированных систем научных исследований (АСНИ).

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-2	Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	<u>Знать</u> : теоретические основы, основные концепции, принципы и факты, связанные с современными методами научных исследований биологических объектов и их автоматизацией. <u>Уметь</u> : применять их в своей профессии. <u>Владеть</u> : основными концепциями, принципами, методами, связанными с автоматизацией научных исследований.
ПК-3	Способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	<u>Знать</u> : основные методы автоматизации медико-биологических, эргономических и экологических исследований. <u>Уметь</u> : организовывать и проводить медико-биологические, эргономические исследования в области биотехнических систем и технологий с использованием средств автоматизации. <u>Владеть</u> : методиками автоматизации проведения медико-биологические, эргономические и экологические исследований.
ПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<u>Знать</u> : современные методы формализации, применяемые в научных исследованиях. <u>Уметь</u> : применять данные методы при решении профессиональных задач. <u>Владеть</u> : навыками построения математических моделей объектов исследования и выбором численных методов их моделирования, разработкой нового или выбором готового алгоритма решения задачи.

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 1-м курсе во 2-м семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации: *экзамен.*



## Аннотация рабочей программы дисциплины

### **Б1.В.04 «Системы автоматизации проектирования приборов и устройств»**

*Цель освоения дисциплины* - формирование у будущих специалистов знаний, умений и навыков, необходимых для грамотного и эффективного использования современных автоматизированных средств проектирования на основе существующих прикладных конструкторских программ (САПР).

*Задачи дисциплины:*

1. Знать основные прикладных конструкторские программы, применяемые в приборостроении, их назначение и характеристики;
2. Знать принципы, средства и способы "сквозного" проектирования средств измерений;
3. Знать основные нормативные документы и требования, обеспечивающие единообразие конструкторской документации;
4. Уметь уверенно пользоваться САПР приборостроительного и машиностроительного конструирования;
5. Уметь уверенно пользоваться САПР для разводки печатных плат.

**Содержание дисциплины:**

1. Обзор существующих типов САПР, применяемых в приборостроении, их основные характеристики.
2. Этапы проектирования биомедицинской аппаратуры, принцип "сквозного" проектирования.
3. САПР проектирования печатных плат, основные характеристики и возможности, этапы проектирования печатных плат.
4. САПР машиностроительного и приборостроительного конструирования, основные характеристики и возможности, приемы выполнения чертежей, трехмерное моделирование.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-5	Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<u>Знать:</u> - методы определения цели и постановки задач на проектирование; - нормативную документацию, регламентирующую подготовку технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий; <u>Уметь:</u> - пользоваться нормативной документацией, регламентирующей процесс подготовки технического задания; - грамотно на основе нормативных документов подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий; <u>Владеть:</u> - методологией определения целей и постановки задач на проектирование;

		- технологией подготовки на основе использования нормативной документации технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий.
ПК-6	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований.	<p><u>Знать:</u> принципы проектирования и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, расчета деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием;</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять расчеты и проектирование деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере медико-биологической и экологической техники.</p>
ПК-7	Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения.	<p><u>Знать:</u> - нормативную документы (ГОСТы, ЕСКД и др.), регламентирующие разработку проектно-конструкторской документации; - признаки и виды интеллектуальной собственности; - порядок подготовки и виды документов для подачи заявки на изобретение;</p> <p><u>Уметь:</u> - пользоваться нормативными документами, регламентирующими разработку проектно-конструкторской документации; - определять действительную значимость интеллектуальной собственности; - готовить заявки на изобретения;</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками разработки проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями; - навыками подготовки заявки на изобретение.</p>

Дисциплина «Системы автоматизации проектирования приборов и устройств» является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной форме обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен, курсовая работа.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.05 «Компьютерная томография»

*Цель освоения дисциплины* - формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в разработке и применении средств компьютерной томографии.

*Задачи дисциплины:*

- получение системы знаний о методах и средствах компьютерной томографии;
- закрепление практических навыков разработки и эксплуатации средств компьютерной томографии.

#### Содержание дисциплины

Вычислительные методы реконструирования изображений на основе методов разложения в ряды. Дискретно-матричное представление изображения. Составление матрицы методом разложения в ряды. Составление системы уравнений. Методы решения крупномасштабных систем уравнений. Итерационные методы решения. Решения на основе методов наименьших квадратов. Теория интегральных преобразований для решения задачи реконструирования изображений по результатам измерений. Метод интегральных преобразований. Прямое и обратное преобразование Фурье. Проекционные теоремы и их использование для решения аналитической задачи вычислительного реконструирования изображения в компьютерной томографии. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Алгоритмы быстрого преобразования Фурье (БПФ). Рентгеноскопические методы интроскопии и компьютерной томографии. Ультразвуковые методы интроскопии и компьютерной томографии. Физические основы ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Ядерный спин. Магнитные свойства веществ. Частота прецессии Лармора. Возбуждение резонанса и получение отклика. Влияние биологической ткани на характеристики отклика. Градиентные поля и принципы выделения участков возбуждения. Способы формирования магнитных полей: статических, градиентных и возбуждающих. Обобщенная структура ЯМР томографа. Получение системы сканов в ЯМР томографии.

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<p><u>Знать:</u> теоретические основы интроскопии и компьютерной томографии и основы практической реализации рентгеноскопических, ультразвуковых и ЯМР методов интроскопии и компьютерной томографии.</p> <p><u>Уметь:</u> выделять полезную информацию на фоне мешающих факторов и оценивать метрологические характеристики методов интроскопии и компьютерной томографии</p> <p><u>Владеть:</u> приемами и способами интроскопии и компьютерной томографии</p>
ПК-2	Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и	<p><u>Знать:</u> основные методы компьютерной томографии и обработки полезной информации с учетом биологических свойств объектов исследования.</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать метрологические характеристики адаптивных средств измерений, выявлять возможные источники погрешностей с учетом биологических свойств.</p> <p><u>Владеть:</u> приемами сравнительного анализа методов</p>

	формировать программы исследований	компьютерной томографии и систематизации по различным признакам.
--	------------------------------------	--

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части (профессиональные дисциплины) блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен, курсовой проект.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.06 «Системы поддержки принятия решений в медицине»

*Цель освоения дисциплины* - формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения профессиональными компетенциями в области разработки и использования систем поддержки принятия решений (СППР) медицинского назначения, обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- получение теоретических знаний об основных положениях теории СППР; принципах и этапах принятия решений с использованием технологий СППР; приемах и методах предобработки, трансформации, интеллектуального анализа и интерпретации медико-биологических данных; примерах использования СППР для решения задач диагностики и прогнозирования в медицине;
- приобретение умения оценивать функциональные характеристики исследуемых систем; определять характер и пути решения задач поддержки принятия решений с использованием методов на основе информационных технологий; интерпретировать результаты визуализации и интеллектуального анализа данных, из формализованных знаний получать знания на языке предметной области;
- приобретение практических навыков в области владения методами, приемами и программными средствами для оперативной аналитической обработки информации, визуализации и извлечения данных в задачах поддержки принятия решений.

#### **Содержание дисциплины**

СППР как класс информационных систем. Структура СППР. Архитектура СППР. Хранилища данных. Процесс извлечения знаний из данных. OLAP-технологии. Data Mining. Методы поддержки принятия решений на основе информационных технологий.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<u>Знать:</u> основные положения теории СППР; принципы и этапы принятия решений с использованием технологий СППР; примеры использования СППР для решения задач диагностики и прогнозирования в медицине. <u>Уметь:</u> оценивать функциональные характеристики исследуемых систем, на основе чего определять характер и пути решения задач поддержки принятия решений. <u>Владеть:</u> навыками применения методов поддержки принятия решений для решения широкого круга задач в области изучения живых и биотехнических систем.
ПК-1	Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы	<u>Знать:</u> математический аппарат, приемы и методы, используемые на этапах предобработки, трансформации, интеллектуального анализа и интерпретации медико-биологических данных в СППР;

	исследований	<p><u>Уметь:</u> решать различные классы задач с использованием методов поддержки принятия решений на основе информационных технологий.</p> <p><u>Владеть:</u> приемами оперативной аналитической обработки информации, визуализации и средствами извлечения данных.</p>
ПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<p><u>Знать:</u> особенности использования математического аппарата, приемов и методов на этапах предобработки, трансформации, интеллектуального анализа и интерпретации медико-биологических данных в зависимости от решаемой задачи;</p> <p><u>Уметь:</u> интерпретировать результаты визуализации и интеллектуального анализа данных, из формализованных знаний получать знания на языке предметной области.</p> <p><u>Владеть:</u> программными средствами для оперативной аналитической обработки информации, визуализации и извлечения данных в задачах поддержки принятия решений.</p>

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**Б1.В.07 «Диагностические системы и аппараты»**

**Цель:** формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в части разработки и эксплуатации электронных приборов биотехнического назначения.

**Задачи дисциплины:**

1. Получение системы знаний о принципах разработки, эксплуатации, технического обслуживания радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) предназначенной для получения информации с биотехнических объектов.
2. Получение системы знаний о надежности радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) медицинского назначения, методах и средствах проведения технических испытаний по электромагнитной совместимости, электрической безопасности.
3. Систематизация и закрепление практических навыков и умений по использованию стандартных приемов при проведении поверочных работ средств измерений медицинского назначения.

**Содержание**

Приборы для ультразвуковой диагностики. Приборы для биоимпедансометрии. Приборы для электрокардиографии. Менеджмент риска при проектировании ИМТ

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОК-2	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.	Знать: основные элементы типовой структуры, системы мотивации персонала, оценка эффективности её функционирования при организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом. Уметь: организовывать и управлять трудовой мотивацией персонала при организации исследовательских и проектных работ. Владеть: анализом системы мотивации персонала, навыками в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.
ОПК-4	Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	Знать: методы определения цели и постановки задач на проектирование с целью возможности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области. Уметь: на основе самостоятельно полученных знаний пользоваться нормативной документацией регламентирующей процесс

		<p>организации исследовательских и проектных работ.</p> <p>Владеть: методологией определения целей и постановки задач на проектирование, технологией подготовки на основе самостоятельно полученных знаний в области проектирования диагностических систем и аппаратов.</p>
ПК-1	<p>Способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)</p>	<p>Знать: основные тенденции в развитии биотехнических систем и технологий.</p> <p>Уметь: использовать полученные знания при проектировании биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)</p> <p>Владеть: критериями оптимальных подходов при анализе проблем в предметной области биотехнических систем и технологий медико-биологических особенностей объекта и делать соответствующие выводы</p>
ПК-6	<p>Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований</p>	<p>Знать: принципы проектирования и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, расчета деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Уметь: выполнять расчеты и проектирование деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием .</p> <p>Владеть: навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере медико-биологической и экологической техники.</p>

Дисциплина «Диагностические системы и аппараты» является обязательной, относится к вариативной части блока № 1 ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной форме обучения на 1 курсе, во 2 семестре. Общая трудоемкость (объем) дисциплины 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: зачет.



## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.08 «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии»

*Цель освоения дисциплины* - формирование системных представлений об актуальных направлениях развития техники и технологий, фундаментальных и прикладных исследованиях в предметной области биомедицинской и экологической инженерии для подготовки к решению научных и технических задач, связанных с разработкой технологий и средств для медицинского приборостроения.

*Задачи дисциплины:*

- получение теоретических знаний о предметных областях использования достижений биомедицинской и экологической инженерии; основных проблемах и перспективных направлениях развития фундаментальных и прикладных исследований; путях реализации перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии;
- приобретение умений анализировать состояние научно-технических проблем и основные тенденции в развитии биомедицинской и экологической инженерии, выявлять ее перспективные направления и возможности практического применения, формулировать задачи инженерной реализации;
- приобретение практических навыков в области научно-технического прогнозирования развития предметных областей науки и техники; методологического анализа научных исследований и их результатов.

### Содержание дисциплины

Биомедицинская инженерия как наука и фактор развития современного здравоохранения. Бионанотехнологии и биомедицинские микросистемы. Информационно-телекоммуникационные технологии в биомедицинской инженерии. Когнитивные технологии в биомедицинской инженерии. Экология человека.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-3	Готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	<u>Знать:</u> актуальные направления развития техники и технологий в предметной области биомедицинской и экологической инженерии; нормы и принципы речевой коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах. <u>Уметь:</u> свободно и грамотно в соответствии с языковыми, коммуникативными и этическими нормами и принципами речевого общения осуществлять процесс речевой коммуникации в сфере своей профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> научно-технической терминологией в сфере биомедицинской и экологической инженерии; навыками оформления и выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении.
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области,	<u>Знать:</u> основные проблемы и перспективные направления развития фундаментальных и прикладных исследований в области

	выбирать методы и средства их решения	<p>биомедицинской и экологической инженерии.</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать основные тенденции в развитии биомедицинской и экологической инженерии, выявлять ее перспективные направления и возможности практического применения; формулировать задачи инженерной реализации перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии.</p> <p><u>Владеть:</u> современными методами научно-технического прогнозирования развития предметных областей науки и техники.</p>
ПК-1	Способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<p><u>Знать:</u> предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии; пути реализации перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии.</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками методологического анализа научных исследований и их результатов.</p>

Дисциплина является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *зачет.*

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**Б1.В.09а «Терапевтические аппараты и комплексы»**

**Цель:** формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в части разработки и эксплуатации электронных приборов биотехнического назначения.

**Задачи дисциплины:**

1. Получение системы знаний о принципах разработки, эксплуатации, технического обслуживания радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) предназначенной для воздействия различными физическими факторами на пациента с целью получения терапевтического эффекта.
2. Получение системы знаний о надежности радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) медицинского назначения, методах и средствах проведения технических испытаний по электромагнитной совместимости, электрической безопасности.
3. Систематизация и закрепление практических навыков и умений по использованию стандартных приемов при проведении контрольно-измерительных процедур подтверждающих дозу физических факторов.

**Содержание дисциплины**

Аппараты для электромагнитотерапии. Аппараты для ВЧ терапии. Аппараты для лазеротерапии. Порядок постановки на производство изделий медицинской техники. Составление медико-технических требований

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-6	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	Знать: нормативную базу, медико-биологические аспекты, положенные в основу для проектирования терапевтических аппаратов. Уметь: умение разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы различных устройств с учетом требований надежности и безопасности Владеть: основными принципами, положенными в основу для проектирования аппаратов терапевтического назначения.
ПК-7	Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	Знать: принципы проектирования и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, расчета деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием. Уметь: выполнять расчеты и проектирование деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

		<p>Владеть: навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере медико-биологической и экологической техники, порядок подготовки и виды документов для подачи заявки на изобретение.</p>
--	--	---

Дисциплина «Терапевтические аппараты и комплексы» относится к дисциплинам по выбору студента блока №1 ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной форме обучения на 2 курсе, в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины 4 ЗЕ (144 часов).

Виды учебных занятий: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины  
**Б1.В.096 «Устройства для физиотерапии»**

**Цель:** формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в части разработки и эксплуатации электронных приборов биотехнического назначения.

**Задачи дисциплины:**

1. Получение системы знаний о принципах разработки, эксплуатации, технического обслуживания радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) предназначенной для воздействия различными физическими факторами на пациента с целью получения терапевтического эффекта.
2. Получение системы знаний о надежности радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) медицинского назначения, методах и средствах проведения технических испытаний по электромагнитной совместимости, электрической безопасности.
3. Систематизация и закрепление практических навыков и умений по использованию стандартных приемов при проведении контрольно-измерительных процедур подтверждающих дозу физических факторов.

**Содержание дисциплины**

Физические факторы, используемые в физиотерапии. Аппараты для воздействия магнитными полями. Аппараты для воздействия высокочастотным излучением. Аппараты для воздействия лазерным излучением. Порядок постановки на производство изделий медицинской техники. Составление медико-технических требований

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-6	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	Знать: нормативную базу, медико-биологические аспекты, положенные в основу для проектирования терапевтических аппаратов. Уметь: умение разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы различных устройств с учетом требований надежности и безопасности Владеть: основными принципами, положенными в основу для проектирования аппаратов терапевтического назначения.
ПК-7	Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	Знать: принципы проектирования и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, расчета деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием. Уметь: выполнять расчеты и проектирование деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием с

		<p>использованием средств автоматизации проектирования. Владеть: навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере медико-биологической и экологической техники, порядок подготовки и виды документов для подачи заявки на изобретение.</p>
--	--	--

Дисциплина «**Устройства для физиотерапии**» относится к дисциплинам по выбору студента блока №1 ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной форме обучения на 2 курсе, в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины 4 ЗЕ (144 часов).

Виды учебных занятий: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

Вид промежуточной аттестации обучающихся: экзамен.

**Б1.В.10а «Программирование встраиваемых систем медико-биологического назначения»**

*Цель освоения дисциплины* - формирование у студентов знаний об элементной базе современных встраиваемых систем медико-биологического назначения, программных средствах их автоматизированного проектирования и особенностях реализации ими алгоритмов цифровой обработки данных с применением операционных систем реального времени.

*Задачи дисциплины:*

1. формировать у студентов базовые представления по предмету дисциплины;
2. ознакомить студентов со значимыми электронными ресурсами профессионального сообщества и наладить с ними взаимодействие;
3. мотивировать студентов к самостоятельному поиску информации и расширению знаний, разработке собственных решений в области проектирования встраиваемых систем медико-биологического назначения и их практической реализации.

**Содержание дисциплины**

Встраиваемые системы и медико-биологическое приборостроение. Аппаратные средства встраиваемых систем. Машинное обучение. Искусственные нейронные сети. Операционные системы и фреймворки. Языки описания аппаратуры. Декомпозиция программного обеспечения встраиваемых систем на примерах. Верификация программного обеспечения встраиваемых систем на примерах.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	<p><u>Знать:</u> методы и методики изучения свойств биологических объектов, принципы построения детерминированных и вероятностных математических моделей процессов, происходящих в биологических объектах и при их взаимодействии с окружением, принципы разработки программ и методик исследований, основы техники безопасности при проведении исследований.</p> <p><u>Уметь:</u> формировать программы исследований биологических объектов с достижением максимальной точности измерений при минимальном количестве проведенных опытов и сохранении статистической достоверности результатов, лаконично фиксировать результаты экспериментов в журнале исследований, выделять и отмечать нестандартное поведение объекта исследования, анализировать полученные результаты, обоснованно вносить изменения в программы и методики исследований.</p> <p><u>Владеть:</u> современными программными инструментами математической обработки экспериментальных данных, навыками работы</p>

		с нормативной документацией организации и проведения исследований биологических объектов.
ПК-5	Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<p><u>Знать</u>: стандартные методы решения типовых задач в области встраиваемых систем медико-биологического назначения, аппаратные средства ведущих мировых производителей встраиваемых систем, их основные параметры, языки программирования.</p> <p><u>Уметь</u>: грамотно производить декомпозицию встраиваемых систем, выбирать элементную базу на этапе формирования технического задания, работать с оригинальной технической документацией, разрабатывать описание встраиваемых систем с использованием языков описания аппаратуры, применять нисходящую и восходящую стратегии проектирования.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками работы в системах автоматизированного проектирования, структурным и поведенческим способом описания, навыками отладки встраиваемых систем с использованием аппаратных средств разработки.</p>

Дисциплина является дисциплиной по выбору студента блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академической магистратуры.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*



## Аннотация рабочей программы дисциплины

### **Б1.В.106 «Среды визуального программирования диагностических систем»**

*Цель освоения дисциплины* - формирование у студентов базовых знаний о методах создания приложений с графическим интерфейсом для операционных систем семейства Windows и Linux с использованием сред визуального программирования на языке C++.

*Задачи дисциплины:*

- сформировать у студентов базовые представления по предмету дисциплины;
- ознакомить студентов со значимыми электронными ресурсами профессионального сообщества и наладить с ними взаимодействие;
- мотивировать студентов к самостоятельному поиску информации и расширению знаний, разработке собственных решений в области проектирования графических интерфейсов с использованием визуальных сред программирования.

#### **Содержание дисциплины**

Концепция визуального программирования. Обзор сред визуального программирования. Графический интерфейс. Объектно-ориентированный подход и визуальное программирование. Операционные системы и фреймворки. Диагностика и диагностические системы. Визуальное программирование графического интерфейса на примерах. Тестирование графических интерфейсов приложений.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-3	Способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	<p><b>Знать:</b> методы и методики изучения свойств биологических объектов, принципы построения детерминированных и вероятностных математических моделей процессов, происходящих в биологических объектах и при их взаимодействии с окружением, принципы разработки программ и методик исследований, основы техники безопасности при проведении исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> формировать программы исследований биологических объектов с достижением максимальной точности измерений при минимальном количестве проведенных опытов и сохранении статистической достоверности результатов, лаконично фиксировать результаты экспериментов в журнале исследований, выделять и отмечать нестандартное поведение объекта исследования, анализировать полученные результаты, обоснованно вносить изменения в программы и методики исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> современными программными инструментами математической обработки экспериментальных данных, навыками работы с нормативной документацией организации и проведения исследований биологических объектов.</p>

ПК-5	Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<p><u>Знать:</u> стандартные методы решения типовых задач в области встраиваемых систем медико-биологического назначения, аппаратные средства ведущих мировых производителей встраиваемых систем, их основные параметры, языки программирования.</p> <p><u>Уметь:</u> грамотно производить декомпозицию встраиваемых систем, выбирать элементную базу на этапе формирования технического задания, работать с оригинальной технической документацией, разрабатывать описание встраиваемых систем с использованием языков описания аппаратуры, применять нисходящую и восходящую стратегии проектирования.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками работы в системах автоматизированного проектирования, структурным и поведенческим способом описания, навыками отладки встраиваемых систем с использованием аппаратных средств разработки.</p>
------	---	--

Дисциплина является дисциплиной по выбору студента блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академической магистратуры.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.11а «Проектирование цифровых медикобиологических систем»

*Цель освоения дисциплины:* формирование профессиональных знаний и расчетно-аналитических умений, необходимых для решения задач, связанных с проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельностью магистров в области анализа и синтеза цифровых медико-биологических систем.

*Задачи дисциплины:*

- получение теоретических знаний об архитектуре и структурной организации современных цифровых систем; методологии проектирования цифровых систем медико-биологического назначения;
- приобретение умения применять методологию проектирования к решению задач разработки цифровых медикобиологических систем; выбирать и обосновывать применение необходимых технических средств для разработки и реализации цифровых устройств и систем;
- приобретение практических навыков анализа и синтеза цифровых устройств, работы в системах автоматизированного проектирования для решения задач проектирования биомедицинской техники.

#### Содержание дисциплины

Методология проектирования цифровых систем. Классификация и особенности применения цифровых систем на базе микропроцессоров, микроконтроллеров и ПЛИС. Встраиваемые системы. Анализ и синтез цифровых устройств. Практические аспекты проектирования цифровых систем на базе ПЛИС.

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<u>Знать:</u> архитектуру и структурную организацию современных цифровых систем, ориентированных на решение задач сбора, преобразования и обработки биомедицинских сигналов и данных. <u>Уметь:</u> выбирать и обосновывать применение необходимых технических средств для разработки и реализации цифровых устройств и систем. <u>Владеть:</u> навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий.
ПК-6	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<u>Знать:</u> методологию проектирования цифровых систем; особенности реализации цифровых систем на базе микропроцессоров, микроконтроллеров и ПЛИС. <u>Уметь:</u> работать с оригинальной технической документацией, разрабатывать описание цифровых систем с использованием языков описания аппаратуры, применять методологию проектирования. <u>Владеть:</u> навыками работы в системах

		автоматизированного проектирования, структурным и поведенческим способом описания цифровых систем, методами построения комбинационных схем и схем с памятью, навыками отладки работы цифровых систем с использованием программных средств разработки.
--	--	---

Дисциплина является дисциплиной по выбору студента, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*

**Б1.В.116 «Сопряжение датчиков с цифровыми диагностическими системами»**

*Цель освоения дисциплины:* формирование профессиональных знаний и расчетно-аналитических умений, необходимых для решения задач, связанных с проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельностью магистров в области анализа и синтеза каналов взаимодействия биологических и технических элементов, в том числе средств сопряжения биодатчиков с цифровыми диагностическими системами.

*Задачи дисциплины:* изучение организации микропроцессорных систем (МПС), ориентированных на решение задач преобразования и первичной обработки биосигналов; изучение принципов построения вычислительных и функциональных преобразователей информации для биотехнических систем (БТС); изучение методов синтеза нейросетевых преобразователей биосигналов с обучаемой структурой; развитие умения и навыков разработки проектирования адаптеров – преобразователей и отдельных автономных микропроцессорных модулей для сопряжения датчиков с цифровыми диагностическими системами, обобщения современных достижений и анализа проблем в области проектирования этих средств.

**Содержание дисциплины**

Состав и функционирование МПС сбора и первичной обработки биомедицинских сигналов. Принципы построения и технической реализации элементарных преобразователей информации. Методы функциональной и структурной организации одноканальных и многоканальных МПС сбора и обработки биомедицинских сигналов. Принципы построения вычислительных и функциональных преобразователей информации. Принципы проектирования адаптеров и автономных микропроцессорных модулей – преобразователей информации. Применение нейросетевых технологий для разработки интеллектуальных преобразователей информации, методика их синтеза.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<p><u>Знать:</u> архитектуру и структурную организацию современных микропроцессорных систем (МПС), ориентированных на решение задач сбора, преобразования и первичной обработки биосигналов.</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать и обосновывать применение необходимых микропроцессорных средств для разработки и реализации устройств сопряжения биодатчиков с цифровыми диагностическими системами.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий.</p>
ПК-6	Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического	<p><u>Знать:</u> принципы построения и проектирования вычислительных и функциональных преобразователей информации для БТС; методы и процедуры синтеза нейросетевых преобразователей биосигналов с обучаемой структурой.</p>

	назначения с учетом заданных требований	<p><u>Уметь:</u> проектировать микропроцессорные преобразователи формы информации в виде адаптеров и автономных модулей для компьютерных биомедицинских систем; разрабатывать прикладные программы для этих устройств, а также производить их отладку с использованием современных информационных технологий.</p> <p><u>Владеть:</u> приемами и методами проектирования и отладки аппаратных и программных средств, применяемых для сопряжения датчиков с цифровыми диагностическими системами; методикой синтеза нейросетевых преобразователей информации с обучаемой структурой с их реализацией на базе СБИС с программируемой структурой.</p>
--	---	---

Дисциплина является дисциплиной по выбору студента, относится к вариативной части блока №1 дисциплин ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Виды учебных занятий: *лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.*

Вид промежуточной аттестации обучающихся: *экзамен.*