

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*Директор института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники*

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(шифр и наименование)

Магистерская программа

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

(направленность образовательной программы)

Кафедра:

Биомедицинская техника

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

С.В.Фролов

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.01 Международная профессиональная коммуникация»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	знает основы перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	использует современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	владеет навыками ведения диалога, переписки и разговорной речи на русском и иностранном языках

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

**ПР01. Тема. Устройство на работу.**

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

**ПР02. Тема. Устройство на работу.**

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

**ПР03. Тема. Компании.**

Структура компании, названия отделов.

**ПР04. Тема. Компании.**

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

**ПР05. Тема. Инновации в производственной сфере.**

Описание товаров, их особенностей.

**ПР06. Тема. Инновации в производственной сфере.**

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

**ПР07. Тема. Дизайн и спецификация товара.**

Описание дизайна и спецификации товара.

**ПР08. Тема. Дизайн и спецификация товара.**

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке. Написание теста по пройденному разделу.

**Раздел 2. Научная коммуникация.**

**ПР09. Тема. Предоставление исследовательского проекта.**

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

**ПР10. Тема. Предоставление исследовательского проекта.**

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

**ПР11. Тема. Участие в научной конференции.**

Описание форм участия в научных конференциях.

**ПР12. Тема. Участие в научной конференции.**

Проведение игровой научной конференции.

**ПР13. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.**

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

**ПР14. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.**

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

**ПР16. Тема. Презентация исследовательского проекта.**

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон. Написание теста по пройденному разделу.

**Раздел 3. Деловая коммуникация.**

**ПР17. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.**

Традиционные модели поведения в разных странах.

**ПР18. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.**

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

**ПР19. Тема. Проведение переговоров.**

Особенности ведения переговоров в разных странах.

**ПР20. Тема. Проведение переговоров.**

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

**ПР21. Тема. Контракты и соглашения.**

Описание форм контрактов и соглашений.

**ПР22. Тема. Контракты и соглашения.**

Анализ положений контракта.

**ПР23. Тема. Управление проектом.**

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

**ПР24. Тема. Управление проектом.**

Характеристика роли управляющего в компании. Написание теста по пройденному разделу.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.02 Деловое общение и профессиональная этика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает основные закономерности и характерные особенности развития различных культур
	Знает специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях
ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур
	Умеет применять на практике навыки общения в мире культурного многообразия, создавая и поддерживая взаимопонимание между представителями разных национальностей
ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Владеет методами предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, учитывая особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	Владеет способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы деловой этики**

**Тема 1. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы**

Закономерности и специфика развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

**Тема 2. Этические принципы и нормы в деловом общении**

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

**Раздел 2. Профессиональная этика**

**Тема 1. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики**

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

**Тема 2. Кодексы профессиональной этики**

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуацию характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств). Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

**Раздел 3. Деловое общение**

**Тема 1. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили**

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

**Тема 2. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения**

Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели). Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

**Раздел 4. Управленческое общение**

**Тема 1. Законы управленческого общения**

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

**Тема 2. Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях**

Принципы общения между членами научного коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

**Раздел 5. Имидж делового человека**

**Тема 1. Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды**

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

**Тема 2. Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека**

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая ода-ренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовый. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
« Б1.О.03 Медико-технический менеджмент»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
ИД-1 (УК-1) Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<p>знает методы анализа проблемной ситуации;</p> <p>умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для анализа проблемной ситуации;</p> <p>имеет навыки постановки и формализации задач</p>
ИД-2 (УК-1) Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	умеет анализировать и разрабатывать технические задания инновационных биотехнических систем на основе изучения технической литературы и патентных источников
ИД-3 (УК-1) Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	<p>знает научные подходы и концепции в разрабатывании стратегии достижения поставленной цели;</p> <p>умеет применять научные методы для принятия обоснованных решений;</p>
	владеет технологией достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности;

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Введение**

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами.

**Тема 1. Менеджмент в здравоохранении.**

Основные понятия и категории менеджмента в здравоохранении. Исторический аспект развития менеджмента здравоохранения как науки. История формирования теории менеджмента.

**Тема 2. Методологические основы менеджмента в здравоохранении.**

Цель менеджмента в здравоохранении. Задачи системы менеджмента. Принципы менеджмента. Методы менеджмента. Функции менеджмента. Экономические методы управления на примере здравоохранения Российской Федерации. Социально-психологические методы управления. Самоуправление. Планирование комплексных

медико-социальных исследований.

**Тема 3. Организация как объект менеджмента здравоохранения.**

Организация как объект менеджмента здравоохранения. Факторы внешней среды Факторы внутренней среды. Организации первичной медико-санитарной помощи (ПМСП). Анализ деятельности лечебно-профилактического учреждения.

**Тема 4. Структурно-функциональные основы управления организацией здравоохранения.**

Структура управления в медицинских организациях. Управление здоровьем: демографические показатели. Организация санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации.

**Тема 5. Управленческие решения в ходе медицинской деятельности.**

Необходимость принятия решений. Методы принятия решений. Индивидуальные стили принятия решений. Условия эффективности управленческих решений. Организация и контроль за исполнением решений.

**Тема 6. Руководство и лидерство в менеджменте здравоохранения.**

Руководство и лидерство в менеджменте здравоохранения. Формы воздействия руководителей на подчиненных. Управление изменениями, организационной культурой. Управление изменениями, организационной культурой. Механизм и оптимальный алгоритм управления организационной культурой.

**Тема 7. Модели и методы организационного развития.**

Модели организационного развития. Управление маркетингом в здравоохранении. Механизм образования формальных и неформальных организаций в медицинской организации. Трансляционная медицина: из прошлого в современные тенденции и будущее. Технологии, обеспечивающие развитие, менеджмента в здравоохранении.

**Тема 8. Основы менеджмента стандартизации технологии в здравоохранении.**

Менеджмент медицинской стандартной технологии. Классификация продуктов медицинского обслуживания. Способы управленческого воздействия на подчиненных.

**Тема 9. Управление процессами глобализации в здравоохранении.**

Глобальные процессы в здравоохранении. Менеджмент в условиях глобализации здравоохранения и расширения международного сотрудничества.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.04 Проектирование приборов медико-биологического и экологического назначения»**

Результаты обучения по дисциплине

Индекс компетенции / структурной составляющей компетенции	Формулировка компетенции / Структурные составляющие компетенции (результаты обучения)
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>
ИД-1 (УК-1) Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Умеет анализировать и разрабатывать технические задания инновационных биотехнических систем на основе изучения технической литературы и патентных источников
ИД-2 (УК-1) Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	Умеет анализировать и разрабатывать технические задания инновационных биотехнических систем на основе изучения технической литературы и патентных источников
<b>ОПК-1</b>	<b>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</b>
ИД-1 (ОПК-1) Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	Умение выявлять сущность проблемы проектирования биотехнических систем
ИД-2 (ОПК-1) Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	знание типовых структурных и функциональных схем приборов, систем и комплексов медико-биологического и экологического назначения умение проектировать инновационные приборы медико-биологического и экологического назначения с учетом сформулированных задач и путей их решения, а также оценивать их эффективность владение навыками использования программных средств схемотехнического проектирования устройств и приборов биомедицинского и экологического назначения

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр
Экзамен	3 семестр
Защита КП	3 семестр

**Содержание разделов дисциплины**

**Введение**

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами.

**Раздел 1. Общие принципы проектирования и конструирования ПМБЭН**

**Тема 1. Общие вопросы конструирования**

Общие положения. Жизненный цикл изделий. Государственная стандартизация. Главные этапы работ. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах конструирования.



Структура технического задания на выполнение проектных работ в области биотехнических систем и приборов медико-биологического и экологического назначения.

**Тема 2. Структуры измерительных приборов с микропроцессорным управлением (МПУ)**

Упрощенная и типовая структурные схемы измерительного прибора с МПУ. Мультимикропроцессорные измерители. Обзор типов аналоговых частей измерительных приборов. Особенности подключения и управления аналоговыми частями измерителей.

**Тема 3. Системные блок-схемы медицинских приборов с микропроцессорным управлением**

Цифровой тонометр. Цифровой стетоскоп. Монитор пациента.

**Тема 4. Заявки на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения**

Анализ и подготовка заявок на изобретения на устройства биомедицинского и экологического назначения.

**Раздел 2. Элементная база ПМБЭН**

**Тема 5. Цифровые функциональные узлы в интегральном исполнении**

Счетчики. Регистры. Дешифраторы. Сумматоры. АЛУ. Мультиплексоры и демультиплексоры. Схемы сравнения. Делители частоты с заданным коэффициентом деления. Синтез цифровых устройств на логических элементах и мультиплексорах. Базовые матричные кристаллы.

**Тема 6. Аналого-цифровые преобразователи и микропроцессоры**

Обзор характеристик АЦП и ЦАП. Микропроцессоры и микроконтроллеры для биомедицинской и экологической техники. Структура и система команд микроконтроллеров семейства MCS-51.

**Тема 7. Усилители и фильтры на операционных усилителях**

Характеристики усилителей и фильтров для биомедицинской и экологической техники. Типовые схемы усилителей и фильтров.

**Раздел 3. Проектирование и отладка ПМБЭН**

**Тема 8. Схемные и программные решения при проектировании цифрового монитора для суточной регистрации ЭКГ**

Требования к суточному мониторингу (СМ) ЭКГ. Возможности комплекса СМ ЭКГ. Типовое схемное решение СМ ЭКГ. Выбор частоты дискретизации сигнала. Преимущества применения АЦП высокого разрешения. Выбор типа АЦП. Цифровая фильтрация и децимация. Выбор запоминающих устройств. Защита от искажения данных и электростатических помех. Схемы подключения аналоговой части СМ ЭКГ к ПК. Анализ и выбор алгоритмов обработки ЭКГ.

**Тема 9. Проектирование электрических схем приборов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований**

Выбор элементной базы и схемных решений. Проектирование электрических схем приборов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований.

**Тема 11. Проектирование и расчет печатного узла, печатных плат**

Автоматизация проектирования печатных узлов и печатных плат. Проектирование и расчет печатного узла, печатных плат в программной оболочке заданного типа.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
« Б1.О.05 Приборы и аппараты медико-биологического и экологического назначения»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>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</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	владеет практическими знаниями для решения задач в области приборов и аппаратов медико-биологического и экологического назначения
ИД-2 (ОПК-1) Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	умеет формулировать проблемы диагностических исследований биологических объектов
	знает способы и технологии диагностических исследований биотехнических систем

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр

**Содержание разделов дисциплины**

**Введение.** Историческая справка о медицинской радиационной технике.

**Раздел №1. Рентгенодиагностическая аппаратура.**

**Тема №1. Рентгенодиагностические комплексы общего назначения.** Классификация рентгенодиагностических аппаратов. Рентгеновские диагностические трубки. Защита трубки от перегрузки. Вращение анода рентгеновской трубки. Устройство рентгеновских излучателей. Рентгенодиагностические штативы. Детекторы. Требования к РДК общего назначения. Столы и стойки снимков. Поворотные столы-штативы. Телеуправляемые столы-штативы. Особенности рентгеновских аппаратов для исследования грудной клетки. Флюорографические камеры. Пленочные флюорографы. Цифровые флюорографы. Передвижные флюорографические кабинеты.

**Тема №2. Питающие устройства рентгенодиагностических аппаратов.** Особенности ПУР. Главная цель аппарата. Коммутация напряжения на рентгеновской трубке. Режим падающей нагрузки. Управление напряжением на вторичной стороне высоковольтного трансформатора. Регулирование тока рентгеновской трубки. Системы уставок рентгенодиагностического аппарата.

**Тема №3. Приемники рентгеновских изображений.** Особенности электронных приемников рентгеновских изображений. Усилители рентгеновских изображений. Цифровые рентгеновские приемники. Измерение динамического диапазона цифровых приемников рентгеновских изображений. Квантовая эффективность регистрации рентгеновского излучения. Тенденции развития электронных приемников рентгеновских изображений.

**Тема №4. Рентгеновские аппараты для палат и операционных. Компьютерные томографы.** Требования к передвижным рентгеновским аппаратам. Передвижные аппараты типа «С-дуга». Палатные аппараты для рентгенографии. Маммографы. Требования к рентгеновским аппаратам для исследования молочной железы. Пленочные маммографы. Аппараты для стереотаксиса. Методы контроля эксплуатационных

характеристик маммографов. Принципы компьютерной томографии. Особенности конструкции компьютерных томографов. Воспроизведение изображения. Ядерно-магнито-резонансная томография. Описание эффекта магнитного резонанса. Формирование ЯМР-изображений.

**Тема №5. Рентгеновские аппараты для стоматологии и остеоденситометрии.** Особенности рентгенологического исследования зубов. Рентгеновские аппараты для проведения периапикальной рентгенографии с регистрацией на пленку. Ортопантомографы. Аппараты для внутриротовой панорамной рентгенографии. Аппараты для цифровой дентальной рентгенографии. Особенности рентгеновских аппаратов для остеоденситометрии. Методы радиоизотопной остеоденситометрии. Методы рентгеновской остеоденситометрии. Компьютерные системы и оборудование для цифровой рентгенодиагностики. Особенности проведения рентгеновских исследований при использовании цифровых технологий. Оборудование автоматизированного рабочего места. Системы архивирования и передачи медицинских изображений.

**Тема №6. Контроль и испытания рентгенодиагностической аппаратуры.** Особенности испытаний рентгенодиагностической аппаратуры. Три уровня контроля. Модуль совпадения рентгеновского и светового поля. Тест-объект для оценки функционирования томографической приставки. Устройство контроля электрических и радиационных параметров рентгенодиагностических аппаратов. Рентгенографическая тест-кассета ТКР-1М. Тест-объект для контроля качества ортопантомографов ФО-01. Детектор контрольный рентгеновский ДКР-1. Средства для измерения параметров рентгеновского изображений.

### **Раздел 2. Ультразвуковые диагностические приборы.**

**Тема №7. Краткие сведения об ультразвуке и особенностях его распространения в биологических тканях.** Ультразвуковые волны. Акустический сигнал и его спектр. Физические характеристики биологических сред. Скорость ультразвука в биологических средах, отражение и преломление. Акустическое сопротивление, его влияние на отражение ультразвука. Затухание ультразвука в биологических тканях. Серийные режимы работы. Режим В. Режим М. Отображение, регистрация, архивирование, обработка и передача ультразвуковой информации

**Тема №8. Ультразвуковые сканеры со спектральным доплером.** Эффект Доплера. Оценка скорости движения по доплеровскому сдвигу частоты. Доплеровский угол. Понятие о спектре скоростей кровотока и спектре частот доплеровского сдвига. Непрерывноволновой доплер. Импульсноволновой доплер. Измерение спектра доплеровских частот. Неоднозначность измерения спектра.

**Тема №9. Ультразвуковые системы с цветовым доплеровским картированием.** Принципы получения цветового доплеровского изображения. Модификации цветового картирования: энергетический доплер, тканевый доплер. Ультразвуковые методы исследования. Получение трех- и четырехмерных изображений. Контрастные вещества. Тканевая гармоника и контрастная гармоника. Источники бесперебойного питания для УЗ сканеров.

### **Раздел 3. Аппаратура лабораторной диагностики.**

**Тема №10. Организация лабораторной службы. Задание:** По рекомендованной литературе изучить Инструментарий для взятия, хранения и транспортировки образцов: вакуумные пробирки, иглы, держатели, адаптеры и комплекты для взятия венозной крови; ланцеты и микропробирки для взятия капиллярной крови; контейнеры и пробирки для мочи; оборудование для банков крови.

**Тема №11. Методы измерений в лабораторной диагностике. Задание:** По рекомендованной литературе изучить Пробоподготовка.

**Тема №12. Анализаторы биохимические. Задание:** По рекомендованной литературе изучить Приборы для автоматического выделения/очистки нуклеиновых кислот и подготовки ПЦР-смесей.

**Тема №13. Кинетические методы измерений. Задание:** По рекомендованной литературе изучить Аппаратные методы иммунологических исследований, аналитическая аппаратура в лабораториях санитарно-эпидемиологических станций, автоматизация лабораторных медицинских исследований.

### **Раздел №4. Наркозно-дыхательная аппаратура.**

**Тема №14. Применение искусственной вентиляции легких.** Система внешнего дыхания. Схема системы дыхательной функции. Наркозно-дыхательная аппаратура как биотехническая система. Классификация НДА. Требования к НДА. Взаимосвязь видов НДА. Назначение ИВЛ. Система дыхания и причина её нарушения. Биомеханика самостоятельной и искусственной вентиляции легких.

**Тема №15. Методики вентиляционной поддержки.** Способы вентиляции. Параметры вентиляции и органов дыхания. Терминология методик вентиляционной поддержки. Классификация методик. Общие характеристики вентиляции. Методики управляемой вентиляции. Методики вспомогательной (синхронизированной) вентиляции. Методики периодической вентиляции. Методики самостоятельной вентиляции с положительным давлением.

**Тема №16. Общие требования к аппаратам ИВЛ.** Классификация аппаратов ИВЛ. Способы переключения дыхательного цикла и их сопоставление. Мониторинг – терминология и задачи. Требования. Классификация мониторов для НДА. Стандартизация мониторинга. Основные каналы, используемые для мониторинга. Визуальная и звуковая сигнализация.

**Тема №17. Аппаратура ингаляционного наркоза.** Биотехника ингаляционного наркоза. Терминология. Методы анестезии. Биотехническая система анестезии. Значимость аппаратуры ингаляционной анестезии. Цели и задачи аппаратов ИН. Классификация аппаратов ИН. Структурная схема аппарата ИН и ее основные блоки. Подключение аппарата ИВЛ. Конструкция аппаратов ингаляционного наркоза.

**Тема №18. Безопасность наркозно-дыхательной аппаратуры.** Особенности НДА. Меры обеспечения безопасности. Мониторинг. Функциональная безопасность. Надежность. Применение сжатых газов. Электробезопасность. Электромагнитная совместимость. Обеззараживание. Эргономика. Проверка технического состояния.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.06 Информационные технологии творчества»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
ИД-1 (УК-3) Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	умеет организовать работу участников проекта;
ИД-2 (УК-3) Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	владеет правовыми и культурными аспектами, обеспечивает устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности;
ИД-3 (УК-3) Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.	умеет соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.
<b>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</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	умеет анализировать ситуацию и выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений;
ИД-2 (ОПК-2) Представляет и аргументированно защищает полученные результаты	умеет представлять и аргументированно защищать полученные результаты
<b>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</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	умеет осуществлять информационный поиск и использовать новые знания в своей предметной области
ИД-2 (ОПК-3) Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий	владеет новыми идеями и подходами к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Защита КР	2 семестр

## **Содержание разделов дисциплины**

### **Введение**

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами.

### **Тема 1. ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ**

Цель и задачи дисциплины. Источники информации, их библиографическое описание. Реферат, требования ГОСТ к оформлению. Аннотация и реклама. Актуальность и цели. Цель и эффективность. Выводы как аннотации задач. Литературный обзор и информационный анализ. Структура отчета, ЕСКД. Курсовая работа и магистерская диссертация.

### **Тема 2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТВОРЧЕСТВА**

Информационная концепция и модели творчества. Информационное обеспечение и вектор развития творчества. Информационные принципы и технология проектирования микропроцессорных средств БМТ и воспитания личности. Закономерности творчества на примере делителей сигналов и активных усилителей: ПП и ИС, АЦП и АИВВ (СИС и БИС). Закономерности развития инноваций на примере классификации схем по упорядоченности информации: комбинаторные и релейные структуры, матричная архитектура. Закономерности информативных параметров: переменные сигналы и удельные характеристики, диффузионные и предельные параметры. Закономерности методов кондуктометрии на постоянном, переменном и импульсном токе. Метрологические средства: градуировка и коррекция тестеров, калибровки и идентификация компьютерных анализаторов БМТ.

### **Тема 3. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА**

Научная новизна и практическая значимость. Адекватность моделей и алгоритмов, характеристик и способов. Моделирование статических, динамических и кинетических процессов. Тождественность методов интегрального и дифференциального исчисления вольтамперных (ВАХ) и теплофизических (ТФХ) характеристик. Тождественность математических преобразований и адекватность амплитудно-временных (АВХ) и –частотных (АЧХ) характеристик в алгебраической и комплексной формах, в образах интегральных и дифференциальных уравнений. Адекватность алгоритмов вычисления информативных параметров ВАХ и ТФХ, АВХ и АЧХ методом тождественности эквивалентам границ диапазона. Метод идентификации характеристик экспериментальному эквиваленту для доказательства работоспособности и промышленной применимости способов-инноваций.

### **Тема 4. ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА**

Компоненты маркетинга: изобретательство и предпринимательство, их единство и противоположность, цели и задачи. Научно-техническая революция (НТР): механизация и автоматизация, электрификация и информатизация. Уровни инноваций технических решений (ТР): стандартные решения и рационализаторские, изобретения и открытия. Мировоззрение, как неделимая совокупность науки и техники, искусства и культуры, классификация инновационных решений по юридическим нормам защиты. Патенты на изобретения и открытие, свидетельства на программный продукт и рационализаторское предложение. Юридическая защита промышленных изделий и интеллектуального продукта, творческих решений и ценностей культуры.

### **Тема 5. ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО**

Законы развития технических (ЗРТС): статики, кинетики и динамики. Законы статики: полнота частей системы, энергетической проводимости, согласования ритма. Законы кинетики: идеальный конечный результат (ИКР) – эквивалент инновации идеального прототипа, неравномерность развития частей системы (эволюции), S-образная кривая выявления и исключения противоречий (революции). Противоречия: административное, техническое и физическое, – их разрешение. Законы динамики: динамизации, интеграции и дифференциации. Алгоритмы решения изобретательских задач (АРИЗ).

### **Тема 6. ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ**

Синтез и анализ в адресном пространстве творчества признаков изобретений: способы и устройства, вещества и штаммы. Морфологический анализ ТР по признакам: основным и дополнительным, существенным и несущественным, ограничительным и отличительным. Патентный поиск и литературный обзор – основа создания банка данных и знаний. Систематизация базы данных в базу знаний по международной классификации изобретений (МКИ) методами морфологического анализа технических задач (целей) и эффективности, технических решений и признаков. Выявление закономерностей развития изобретений по времени и родству, сходству и отличиям, интеграции и дифференциации.

### **Тема 7. ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Алгоритм проектирования формулы изобретения на инновационное техническое решение методами морфологического анализа и эквивалентных признаков. Устройства и способы, вещества и штаммы как признаки и задачи, критерии и цели. Морфологические таблицы признаков устройств и способов, веществ и штаммов, синтез и анализ признаков. Устройства: схемы, системы и конструкции. Способы: операторы и алгоритмы, методы и технологии. Вещества: состав и свойства, материалы и изделия. Штаммы: продукты и лекарства, флора и фауна. Формулы изобретения инноваций по признакам-эквивалентам прототипов. Анализ ФИ по эквивалентам. Структура заявки на изобретение, его описание.

### **Тема 8. МАРКЕТИНГ**

Существенная новизна и положительный эффект. Уровни новизны и области эффективности: метрологическая, технологическая и экономическая, экологическая и эргономическая. Критерии эффективности: средне-арифметический, -геометрический, -квадратический; мультипликативно-симметричный. Эффективность как критерий творчества прототипа и инновации по эквивалентам линейности и погрешности, образ-

цов и мер оценки. Эффективности статистического анализа по множеству случайных переменных градуировки стандартной метрологии тестеров и аналитического контроля по образцам с нормированными характеристиками границ диапазона калибровки за счет оптимизации предельных параметров метрологических средств компьютерных анализаторов БМТ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.07 Технологическое предпринимательство»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта
	Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом
	Знает методики оценки успешности проекта
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Умеет достигать поставленных целей и задач проекта
	Умеет составлять и корректировать план управления проектом
	Умеет оценивать риски и результаты проекта
ИД-3 (УК-2) Владеет ключевыми навыками проектного управления на всех этапах жизненного цикла проекта	Владеет навыками планирования, минимизации рисков и отклонений от плана, эффективного управления изменениями проекта
	Владеет методами оценки эффективности проекта
	Владеет навыками публичной презентации результатов проекта
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (и образования в течение всей жизни)</b>	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля
	Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию
	Знает способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией
	Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов
	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста
ИД-3 (УК-6) Владеет навыками построения профессиональной траектории с учетом изменяющихся требований рынка труда	Владеет навыками диагностирования личностных и деловых качеств
	Владеет навыками планирования действий по самосовершенствованию
	Владеет приемами целеполагания и планирования профессиональной деятельности

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1. Основы технологического предпринимательства и бизнес-моделирования.**

Тема 1. Введение в инновационное развитие

Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса. Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2. Формирование и развитие команды.

Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

Тема 3. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план. Как возникают бизнес-идеи в сфере IT. Создание IT бизнес-модели. Формализация бизнес-модели.

**Раздел 2. Управление предпринимательской деятельностью.**

Тема 4. Маркетинг. Оценка рынка.



Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компаний. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 5. Product development. Разработка продукта.

Жизненный цикл IT-продукта. Методы разработки IT-продукта.

Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 6. Customer development. Выведение продукта на рынок.

Концепция Customer development в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.

Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование.

Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

**Раздел 3. Проектный подход к управлению в технологическом предпринимательстве.**

Тема 9. Создание и развитие стартапа.

Понятие стартапа в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.

Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

Тема 10. Коммерческий НИОКР.

Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

Тема 11. Инструменты привлечения финансирования.

Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.

Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

Тема 13. Риски проекта.

Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

Тема 14. Инновационная экосистема.

Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

Тема 15. Государственная инновационная политика.

Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НТИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

Тема 16. Государственная инновационная политика.

Итоговая презентация IT-проектов слушателей (питч-сессия).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.01 Проблемы управления в биологических и медицинских системах»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбору известного алгоритма решения задачи</b>	
ИД-1 (ПК-1) Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий.	Знает современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей в области биологических и медицинских систем
ИД-2 (ПК-1) Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений.	знает научные подходы и концепции при разработки математических моделей функционирования биотехнических систем и медицинских изделий
	умеет применять методы математического моделирования при решении задач в области функционирования биотехнических систем и медицинских изделий ;
ИД-3 (ПК-1) Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и анализ полученных результатов.	имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов
	умеет применять методы компьютерного моделирования при решении задач в области функционирования биотехнических систем и медицинских изделий ;
	имеет опыт построения моделей с помощью компьютерного моделирования функционирования биотехнических систем и медицинских изделий;

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Защита КР, экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основные понятия теории управления.

Тема 1. Предмет дисциплины и его задачи. Краткая справка о развитии теории управления. Управление и информатика. Значение развития теории управления для моделирования поведения биологических систем и синтеза систем автоматического управления физиологическими функциями организма. Роль автоматических и автоматизированных систем управления в здравоохранении. Структура содержания дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Характеристика литературных источников.

Объект управления. Примеры объектов управления в биологии и медицине. Функциональная схема системы управления и ее составные элементы. Классификация систем управления. Технические и биологические системы управления.

Раздел 2. Автоматические системы регулирования (АСР) в биотехнических системах

Тема 2. Классификация АСР по принципу действия. Замкнутые и разомкнутые АСР. Системы стабилизации и их особенности. Управление по отклонению. Управление по возмущающему воздействию. Понятие закона регулирования. Классификация АСР по свойствам в установившемся режиме. Астатические системы, их особенности, примеры. Статические системы, их особенности и примеры. Управление в биотехнических системах на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных АСР.

Тема 3. Комбинированные АСР.

Тема 4. Каскадные АСР. АСР с дополнительным импульсом из промежуточной точки. Взаимосвязанные АСР.

Тема 5. АСР объектов с запаздыванием. АСР нестационарных объектов. Структурные схемы АСР, применяемых в биотехнических и медицинских аппаратах и системах.

Раздел 3. Регулируемые системы в живой природе.

Тема 6. Стабилизирующие функции биологических систем. Терморегуляция живых организмов. Система управления кровообращением. Система стабилизации величины зрачка глаза. Регуляция дыхания. Механизмы слежения в биосистемах. Механизмы программной регуляции в биологических объектах.

Раздел 4. Самонастраивающиеся и адаптивные системы управления.

Тема 7. Структурная схема адаптивного управления. Биологические механизмы адаптации. Эволюция. Онтогенез. Физиологическая адаптация. Биохимическая адаптация. Целесообразное поведение.

Раздел 5.

Тема 8. Биологическое управление. Системы регуляции в организме. Реализация Нейрокомпьютерного интерфейса.

Раздел 6. Системы оптимального управления.

Тема 9. Оптимизация. Критерий оптимальности. Необходимые условия для оптимизации. Содержание задачи статической оптимизации. Содержание задачи динамической оптимизации. Область применения задач статической и динамической оптимизации. Классический метод исследования функций на экстремум.

Тема 10. Численные методы решения одномерных задач статической оптимизации: - сканирования, половинного деления, «золотого» сечения, с использованием чисел Фибоначчи. Классический метод исследования функций на экстремум. Численные методы решения многомерных задач статической оптимизации: - методы Гаусса-Зайделя, релаксаций, градиента, наискорейшего спуска, слепого поиска, случайных направлений. Овражный метод. Метод штрафных функций.

Тема 11. Постановка и формализация задач оптимального управления динамическими системами. Методы классического вариационного исчисления в задачах оптимального управления. Понятие функционала, его свойства. Первая вариация функционала. Необходимые условия экстремума функционала.

Тема 12. Принцип максимума в задачах оптимального управления динамическими системами. Метод динамического программирования для непрерывных и дискретных динамических систем.

Тема 13. Принцип оптимальности Беллмана для динамических систем. Решение задач оптимизации для дискретного многошагового процесса. Необходимые условия оптимальности для непрерывных динамических систем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.02 Моделирование биологических и медицинских систем»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбору известного алгоритма решения задачи</b>	
ИД-1 (ПК-1) Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий.	Знает современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей в области биологических и медицинских систем  Умеет формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий.
ИД-2 (ПК-1) Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений.	Умеет разрабатывать математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений
ИД-3 (ПК-1) Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и анализ полученных результатов.	Владеет навыками проводить компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и анализа полученных результатов.

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр
Защита КР	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**Тема 1. Предмет дисциплины, ее актуальность и задачи.**

Структура, содержание, связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке специалиста по данной специальности. Классификация видов моделирования, задачи моделирования в рамках специальностей, на которые ориентирована дисциплина.

**Тема 2. Биологический объект исследования как сложная система, элементы системного анализа, идентификация, оценка сложности и организации системы.**

Математическая модель как средство для исследования системы, классификации моделей в зависимости от аппарата моделирования и свойств. Общий алгоритм моделирования: постановка задачи, составление содержательной, концептуальной моделей, формализация и алгоритмизация процессов функционирования моделируемой системы, выбор класса, расчет параметров модели и оптимизация ее структуры. Понятие адекватности модели. Использование модели как средства для исследования моделируемой системы. Процедура принятия решений по результатам моделирования. Примеры использования метода математического моделирования в медико-биологических исследованиях.

**Тема 3. Построение экспериментальных моделей биологических процессов и систем.**

Основные понятия и определения. Области применения. Аппроксимация экспериментальных данных алгебраическими моделями. Принцип “черного ящика”. Регрессионный анализ. Полиномиальные модели. Алгоритм синтеза моделей. Расчет коэффициентов, оптимизация структуры модели. Матрица дисперсий - ковариаций. Статистические оценки моделей: информативность,  $R^2$  – оценка, адекватность. Оценка ошибки прогнозирования. Зависимость свойств моделей от организации экспериментальных данных и результатов наблюдений.

**Тема 4. Планирование эксперимента.**

Активный и пассивный эксперименты. Элементы методологии математического планирования эксперимента. Планы типа  $2^k$  и свойства полиномиальных моделей, построенных по этим планам. Дробные факторные планы. Ортогональные, ротатабельные и квази D оптимальные планы 2-го порядка, свойства моделей, построенных по этим планам. Планирование в симплексной системе координат. Модели типа “состав - свойство”. Методы исследования многомерных полиномиальных моделей. Графическое представление результатов моделирования в виде линий равного уровня. Качественный анализ полиномиальных моделей по сочетаниям величин и знаков коэффициентов. Примеры применения полиномиальных моделей.

**Тема 5. Моделирование биологических процессов и систем на основе дифференциальных уравнений в обыкновенных производных.**

Области применения моделей. Постановка задач. Классификация моделей. Модели с сосредоточенными параметрами. Алгоритм синтеза модели. Примеры построения моделей.

**Тема 6. Моделирование биологических процессов и систем на основе дифференциальных уравнений в частных производных.**

Модели с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения в частных производных. Модели с частными производными первого порядка. Модели с частными производными второго порядка. Методы исследования моделей. Методы аналитического решения, их недостатки и ограничения в задачах моделирования медико-биологических процессов и систем. Численные методы исследования моделей: метод Эйлера-Коши, модифицированный метод Эйлера, метод Рунге-Куты. Устойчивость вычислений. Реализация методов на компьютере. Качественные методы исследования моделей динамических систем.

**Раздел 2. ПРИНЦИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.**

**Тема 7. Математическое моделирование гемодинамики.**

Сложность системы кровообращения. Реологические свойства крови. Основные законы гемодинамики. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы. Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна. Модель Франка. Динамика движения крови в капиллярах. Кровоток при локальном сужении сосудов. Резистивная модель. Математическая модель сосуда. Математическая модель сердца. Замкнутая математическая модель кровообращения.

**Тема 8. Моделирование случайных событий и процессов.**

Случайные величины как объект моделирования. Метод Монте-Карло, основные направления его использования. Элементы теории массового обслуживания. Примеры моделирования на основе теории массового обслуживания: функционирования биологического объекта и системы организации лечебной помощи в поликлинике.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.В.03 Автоматизированные системы проектирования электронных схем биомедицинской техники»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий разработке методов и алгоритмов их моделирования.</b>	
ИД-3 (ПК-1) Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и анализ полученных результатов.	Умеет разрабатывать компьютерные модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и проводить анализ полученных результатов
	Владеет навыками использования программных средств схемотехнического проектирования устройств и приборов биомедицинского и экологического назначения

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Защита КР	1 семестр

**Содержание разделов дисциплины**

**Введение**

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами.

**Тема 1. Система автоматизированного проектирования как фактор современного производства**

Понятие САПР. Функциональная структура САПР. Виды обеспечения САПР. Классификация САПР.

**Тема 2. САПР для проектирования радиоэлектронной аппаратуры**

Общие требования к САПР. Список программ для проектирования электронных схем. Общая характеристика программного продукта. Типовой порядок действий при работе с программным продуктом. Разработка схемы электрической принципиальной. Создание и редактирование символов элементов электрических принципиальных схем. Создание печатной платы.

**Тема 3. Общие сведения о печатном монтаже**

Общие требования к печатным платам. Виды печатных плат. Задачи конструирования печатных плат. Конструктивные особенности печатных плат. Классы точности печатных плат. Размеры печатных плат. Проектирование рисунка проводников ПП. Расчет электрических параметров ПП. Тест-контроль печатных плат

**Заключение**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.04 История, методология и современные проблемы биомедицинской инженерии»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий, разработке методов и алгоритмов их моделирования</b>	
ИД-5 (ПК-3) Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий.	знает основные научные подходы в области поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;
	умеет планировать и организовывать деятельность по поиску научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;
	имеет навыки самостоятельной работы по поиску научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;
ИД-6 (ПК-3) Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий	знает приёмы и правила поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;
	умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;
	владеет навыками использования приёмов поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;
ИД-7 (ПК-3) Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты.	знает основные требования в оформлении информации в систематизированном виде;
	умеет анализировать результаты и оформлять информацию в систематизированном виде;
	владеет технологией представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технически отчетов;

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Защита КР, экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Введение**

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами.

**Тема 1. Основные изделия медицинской техники и их функциональное назначение.**

Понятие информационной модели и информационного моделирования.

Объектно-ориентированная декомпозиция информационной модели изделий медицинской техники.

Составление технических заданий на закупку изделий медицинской техники и их анализ.

Язык UML и разработка информационной модели ИМТ в виде диаграммы классов.

Работа с патентами и их анализ.

Анализ публикаций в системе Scopus.

**Тема 2. История, методология и современные проблемы разработки аппарата ИВЛ.**

История создания аппаратов ИВЛ. 2 Описание аппарата ИВЛ. Назначение. Принцип работы. Технические характеристики. Основные производители. Информационная модель аппарата ИВЛ.

**Тема 3. История, методология и современные проблемы разработки флюорографического аппарата.**

История создания флюорографических аппаратов. Разработка метода флюорографии и первые аппараты. Средства индивидуальной защиты. Цифровая эра развития флюорографии. Описание флюорографического аппарата. Принцип работы рентгеновской трубки. Описание метода флюорографии. Структура

флюорографического аппарата. Технические характеристики аппарата. Основные производители. Информационная модель флюорографического аппарата.

**Тема 4. История, методология и современные проблемы разработки аппарата «Искусственная почка».**

История создания аппарата «Искусственная почка». Показания и противопоказания проведения процедуры гемодиализа. Принцип работы аппарата «Искусственная почка». Оборудование и расходные материалы. Основные производители аппаратов «Искусственная почка». Информационная модель аппарата «Искусственная почка».

**Тема 5. История, методология и современные проблемы разработки электрокардиографов.**

История создания электрокардиографов. Описание электрокардиографа. Назначение. Принцип работы. Технические характеристики. Основные производители электрокардиографов. Информационная модель электрокардиографа.

**Тема 6. История, методология и современные проблемы разработки инкубаторов для новорожденных.**

История создания инкубаторов для новорожденных. Теоретический обзор. Принцип действия аппарата. Устройство и принцип работы аппарата. Область применения аппарата BabyGuard I-1120. Компании-производители инкубаторов для новорожденных. Информационная модель инкубаторов для новорожденных.

**Тема 7. История, методология и современные проблемы разработки аппаратов МРТ.**

Общие сведения. История развития МРТ. Устройство и принцип работы МРТ. Формирование изображения в МРТ. Производители МРТ. Создание UML модели.

**Тема 8. История, методология и современные проблемы разработки биохимического анализатора.**

Общие сведения о биохимических анализаторах. История создания биохимических анализаторов. Принцип работы биохимического анализатора. Основные производители биохимических анализаторов. Информационная модель биохимического анализатора.

**Тема 9. История, методология и современные проблемы разработки эндоскопической техники.**

История создания эндоскопической техники. Описание эндоскопической техники. Принцип работы. Основные производители. Информационная модель эндоскопического оборудования.

**Тема 10. История, методология и современные проблемы разработки гематологического анализатора.**

Общие сведения о гематологических анализаторах. История создания гематологического анализатора. Появление автоматических гематологических анализаторов. Развитие компьютеризированных гематологических анализаторов. Современные гематологические анализаторы. Принцип работы гематологических анализаторов. Измеряемые гематологическими анализаторами показатели. Основные производители гематологических анализаторов. Информационная модель гематологического анализатора.

**Тема 11. История, методология и современные проблемы разработки дентальных рентгеновских аппаратов.**

История создания рентгеновских аппаратов. Описание дентальных рентгеновских аппаратов. Назначение. Виды дентальных рентгеновских аппаратов. Принцип работы рентген аппаратов. Технические характеристики дентальных рентгеновских аппаратов. Основные производители дентальных рентгенов. Информационная модель рентгеновского дентального аппарата.

**Тема 12. История, методология и современные проблемы разработки коагуляторов.**

История коагуляции и коагуляторов. Теоретический обзор. Принцип действия аппарата «ЭХВЧ-150-1Э». Устройство и принцип работы аппарата. Область применения аппарата «ЭХВЧ-150». Компании-производители коагуляторов. Информационная модель коагулятов.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.01.01 Основы научных исследований и организации проведения экспериментов»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.</b>	
ИД-2 (ПК-2) Способен к выбору метода обработки, проведению обработки и анализу результатов медико-биологических исследований.	Умеет выбирать методы и разрабатывать программы экспериментальных медико-биологических исследований с использованием новых технических средств
	Владеет навыками обработки и анализа медико-биологических данных
<b>ПК-3 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</b>	
ИД-3 (ПК-3) Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.	Выявляет новые способы обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения
	Умеет комбинировать типовые способы обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1**

**Тема 1. ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ**

Цель и задачи дисциплины. Источники информации, их библиографическое описание. Реферат, требования ГОСТ к оформлению. Аннотация и реклама. Актуальность и цели. Цель и эффективность. Выводы как аннотации задач. Литературный обзор и информационный анализ. Структура отчета, ЕСКД. Курсовая работа и магистерская диссертация.

**Тема 2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТВОРЧЕСТВА**

Информационная концепция и модели творчества. Информационное обеспечение и вектор развития творчества. Информационные принципы и технология проектирования микропроцессорных средств БМТ и воспитания личности. Закономерности избыточности и линейности, дрейфа и равновесия, меры отсчета и гальванической развязки. Закономерности комбинаторных и релейных структур, матричной архитектуры. Закономерности информативных параметров: переменные сигналы и удельные характеристики, диффузионные и предельные параметры. Закономерности методов кондуктометрии на постоянном, переменном и импульсном токе. Метрологические средства: градуировка и коррекция тестеров, калибровки и идентификация компьютерных анализаторов БМТ.

**Тема 3. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА**

Научная новизна и практическая значимость. Адекватность моделей и алгоритмов, характеристик и способов. Моделирование статических, динамических и кинетических процессов. Тождественность методов интегрального и дифференциального исчисления вольтамперных (ВАХ) и теплофизических (ТФХ) характеристик. Тождественность математических преобразований и адекватность амплитудно-временных (АВХ) и –частотных (АЧХ) характеристик в алгебраической и комплексной формах, в образах интегральных и дифференциальных уравнений. Адекватность алгоритмов вычисления информативных параметров ВАХ и ТФХ, АВХ и АЧХ методом тождественности эквивалентам границ диапазона. Метод идентификации характеристик экспериментальному эквиваленту для доказательства работоспособности и промышленной применимости способов-инноваций.

**Тема 4. ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА**

Компоненты маркетинга: изобретательство и предпринимательство, их единство и противоположность, цели и задачи. Научно-техническая революция (НТР): механизация и автоматизация, электрификация и информатизация. Уровни инноваций технических решений (ТР): стандартные решения и рационализаторские,

изобретения и открытия. Мировоззрение, как неделимая совокупность науки и техники, искусства и культуры, классификация инновационных решений по юридическим нормам защиты. Патенты на изобретения и открытие, свидетельства на программный продукт и рационализаторское предложение. Юридическая защита промышленных изделий и интеллектуального продукта, творческих решений и ценностей культуры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.01.02 Методы математической обработки медико-биологических данных»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.</b>	
ИД-2 (ПК-2) Способен к выбору метода обработки, проведению обработки и анализу результатов медико-биологических исследований.	Умеет выбирать методы и разрабатывать программы экспериментальных медико-биологических исследований с использованием новых технических средств
	Владеет навыками обработки и анализа медико-биологических данных
<b>ПК-3 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</b>	
ИД-3 (ПК-3) Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.	Выявляет новые способы обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения
	Умеет комбинировать типовые способы обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание разделов дисциплины**

**Введение**

Современные информационные технологии. Автоматизация измерений физиологических показателей и освобождению медперсонала от большого объема рутинной работы. Высокоскоростная обработка данных и представление результатов. Автоматизированная система поддержки формирования заключений и более точной постановки диагноза врачом.

**Раздел 1**

**Тема 1. Математическая обработка медико-биологических данных**

Источники медико-биологических данных. Модель помех, сопровождающих процесс регистрации сигнала. Белый шум. Отношение сигнал/шум. Метод накопления. Выделение полезных данных на фоне наводок и помех. Систематизация тки медико-биологических данных. Критерии обнаружения. Параллельный и последовательный анализ медико-биологических данных. Обнаружение сигнала при однократном предъявлении.

**Тема 2. Сбор и архивирование медико-биологических данных**

Способы представления медико-биологической информации. Системный подход разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологических данных. Непрерывное и дискретное описание параметров биообъекта. Таблица экспериментальных данных, методы ее формирования. Статистическая и динамическая таблицы. Свойства таблицы экспериментальных данных.

**Тема 3. Экспертные системы, типовая структура**

Понятие экспертной системы (ЭС). Типовая структура ЭС. Особенности разработки ЭС. Применение элементов нечеткой логики. Примеры инструментальных средств построения экспертных систем. Принципы аппаратно-программной реализации компьютерных систем математической обработки медико-биологических данных. Компьютерные базы данных и информационные системы в медицине. Базы данных обследований и базы знаний.

**Тема 4. Технологии сбора и обработки медико-биологических данных**

Медицинские технологии проведения исследований, технологические схемы. Информационно-структурные модели медико-биологических исследований. Роль технических средств и вычислительной техники. Современные направления развития компьютеризированной медицинской техники. Функциональная схема компьютеризированных технических средств. Информационное обеспечение лабораторных меди-

цинских исследований. Структура потоков информации в клинической лаборатории. Экспертные системы в медицине.

## **Раздел 2.**

### **Тема 5. Обработка медико-биологических данных как задача выделения групп данных**

Функции близости и функции связи. Отношение эквивалентности. Оценка однородности групп данных. Однородность данных. Расстояние между классами. Функционалы разбиения множества экспериментальных данных на однородные классы. Алгоритмические методы автоматической классификации и кластеризации данных. Иерархические процедуры. Параллельные и последовательные процедуры группировки данных. Функционалы качества группировки. Анализ многомерных наблюдений с использованием корреляционной связи. Центрирование и нормирование данных.

### **Тема 6. Методы оптимизации при обработке медико-биологических данных**

Максимум и минимум задачи оптимизации. Методы и критерии для формирования заключений. Детерминистический, многовариантный и минимаксный методы формирования заключений. Методы математической обработки в задачах оптимизации. Методы оптимизации потоков данных. Оптимизация функции стоимости, выживаемости, производительности, адекватности полученных результатов. Математическая обработка и компьютерные технологии обеспечения решений в условиях медицинских учреждений. Автоматизированные системы обеспечения решений. Модели взаимоотношений лиц, принимающих решения. Математическое и программное обеспечение.

### **Тема 7. Прикладное программное обеспечение для диагностических комплексов**

Компьютерный анализ электрофизиологических сигналов (ЭФС). Основные методы программной реализации обработки ЭФС. (Фильтрация, сжатие данных, дифференцирование, интегрирование, нахождение экстремальных значений, кластерный анализ, спектральная обработка ЭФС, wavelet- анализ ЭФС, распознавание образов, нейросетевые алгоритмы обработки данных). Методы и алгоритмы обработки и анализа медицинских изображений. Модели изображений. Восстановление и реконструкция изображений. Методы математической обработки изображений и машинной графики. Алгоритмическое обеспечение для автоматизированных диагностических, терапевтических и лабораторных систем и комплексов. Компьютерные системы математической обработки обеспечения документооборота и информационной поддержки медико-биологических исследований. Особенности компьютеризации документооборота. Пример электронного регистра больных с различного рода заболеваниями. Автоматизированные медико-экологические регистры.

### **Тема 8. Корреляционный и спектральный анализ данных**

Связь корреляционного и спектрального анализа. Роль корреляционного анализа в современных методах обработки данных. Авто- и кросскорреляционные функции стационарных случайных процессов, их свойства. Методы расчета автокорреляционной функции. Принцип знакововпадений. Оценка корреляционной функции методом ортогональных преобразований. Корреляционный анализ нестационарных процессов. Обнаружение сигнала как статистическая задача. Аппроксимация и интерполяция корреляционных функций. Эффективность оценок корреляционных функций. Интервал корреляции. Методы определения интервала корреляции. Условная вероятность. Функция когерентности. Особенности спектрального анализа.

## **Заключение**

Перспективы развития электронного документооборота и обработки медико-биологических данных. Системы обеспечения документооборота. Электронная история болезни: требования к содержанию, структура и форма представления информации, формализация сбора, хранения и представления информации.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.02.01 Медико-биологические системы и комплексы»

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.</b>	
ИД-1 (ПК-2) Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	владеет навыками самостоятельного изучения и подготовки технического задания в области биотехнических систем
<b>ПК-3 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</b>	
ИД-1 (ПК-3) Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.	знает современные технологии в области медико-биологических систем и комплексов
ИД-2 (ПК-3) Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.	знает характеристики и функциональные возможности современных биологических и медицинских систем и уме-ет сравнивать их

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1. Основы построения биотехнических систем.**

**Тема №1. Общие принципы построения БТС.** Основные определения, свойства биотехнических систем, история развития. Системный подход при сопряжении элементов живой и неживой природы. Обобщенная схема функциональной системы организма. Особенности биологических систем, как элементов измерительных и управляющих технических систем. Классификация биотехнических систем по их целевой функции.

**Тема №2. БТС, восстанавливающие функции целостного организма.** Системы коррекции информационных потоков. Системы управления естественными органами. технические устройства и аппараты, заменяющие естественные органы и системы.

**Тема № 3. Биотехнические системы замещения утраченных функций.** Системы биологического управления, работающие на основании информации, получаемой от самого организма. Системы биологической стимуляции, вводящие управляющую информацию в организм. Системы функционального протезирования, включающие процессы произвольного (по воле человека) и произвольного управления биопотенциалами, снимаемыми с управляемых биологических структур.

**Тема № 4. Контроль и управление в БТС временной и длительной компенсации утраченных функций организма.** Управление искусственным желудочком. Управление аппаратами активного воздействия в системе дыхания. Группа кардиосинхронизаторов.

**Тема №5. Системотехника ИВЛ.** НДА как биотехническая система. Системотехнический подход к разработке НДА. Структура медико-технических требований к НДА. Номенклатура НДА.

**Тема №6. Биомеханика ИВЛ.** Назначение ИВЛ. Система дыхания и причина её нарушения. Биомеханика самостоятельной и искусственной вентиляции легких. Способы вентиляции. Параметры вентиляции и органов дыхания. Математическое описание ИВЛ. Сопоставление самостоятельной вентиляции и ИВЛ.

**Раздел 2.**

**Тема №7. Биотехнические комплексы временного и длительного замещения функций живого организма.** Аппарат "искусственная почка". Опыт применения постоянного амбулаторного перитонеального диализа для лечения больных с терминальной почечной недостаточностью. Контроль параметров ультрафильтрации в гемодиализных аппаратах. Разработка и внедрение электрохимических методов детоксикации в медицине. Основания применения профилирования концентрации натрия бикарбоната и содержания воды при гемодиализных процедурах. Методика проектирования гидросистем диализных блоков аппаратов для гемодиализа.

**Тема №8. Искусственное сердце.** Развитие искусственного сердца. Техническое и программное обеспечение. Преимущества искусственного сердца. Недостатки искусственного сердца. Перспектива использования искусственного сердца.

**Тема №9. БТС управления состоянием и поведением живого организма и их особенности.** Специфика живых систем. Структура биосистемы. Открытые системы. Пассивное и активное управление в живых системах. Типы и средства управления. Модель возникновения простейшей системы управления. Биологический прототип. Общая схема и принцип функционирования адаптивного сайзера. Адаптивное биоуправление как метод регуляции функционального состояния человека. Искусственная рука, управляемая биоэлектрическими импульсами мышц человека. Управляемые насекомые.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.02.02 Аппараты и устройства для замещения функций органов и систем организма»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.</b>	
ИД-1 (ПК-2) Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	владеет навыками самостоятельного изучения и подготовки технического задания в области биотехнических систем
<b>ПК-3 Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</b>	
ИД-1 (ПК-3) Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	знает современные технологии в области медико-биологических систем и комплексов
ИД-2 (ПК-3) Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий- аналогов.	знает характеристики и функциональные возможности современных биологических и медицинских систем и умеет сравнивать их

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

### Содержание

#### Раздел 1. Основы построения биотехнических систем.

**Тема №1. Общие принципы построения БТС.** Основные определения, свойства биотехнических систем, история развития. Системный подход при сопряжении элементов живой и неживой природы. Обобщенная схема функциональной системы организма. Особенности биологических систем, как элементов измерительных и управляющих технических систем. Классификация биотехнических систем по их целевой функции.

**Тема №2. БТС, восстанавливающие функции целостного организма.** Системы коррекции информационных потоков. Системы управления естественными органами. технические устройства и аппараты, заменяющие естественные органы и системы.

**Тема № 3. Биотехнические системы замещения утраченных функций.** Системы биологического управления, работающие на основании информации, получаемой от самого организма. Системы биологической стимуляции, вводящие управляющую информацию в организм. Системы функционального протезирования, включающие процессы произвольного (по воле человека) и непроизвольного управления биопотенциалами, снимаемыми с управляемых биологических структур.

**Тема № 4. Контроль и управление в БТС временной и длительной компенсации утраченных функций организма.** Управление искусственным желудочком. Управление аппаратами активного воздействия в системе дыхания. Группа кардиосинхронизаторов.

**Тема №5. Системотехника ИВЛ.** НДА как биотехническая система. Системотехнический подход к разработке НДА. Структура медико-технических требований к НДА. Номенклатура НДА.

**Тема №6. Биомеханика ИВЛ.** Назначение ИВЛ. Система дыхания и причина её нарушения. Биомеханика самостоятельной и искусственной вентиляции легких. Способы вентиляции. Параметры вентиляции и органов дыхания. Математическое описание ИВЛ. Сопоставление самостоятельной вентиляции и ИВЛ.

**Тема №7. Биотехнические комплексы временного и длительного замещения функций живого организма.** Аппарат "искусственная почка". Опыт применения постоянного амбулаторного перитонеального диализа для лечения больных с терминальной почечной недостаточностью. Контроль параметров ультрафильтрации в гемодиализных аппаратах. Разработка и внедрение электрохимических методов детоксикации в медицине. Основания применения профилирования концентрации натрия бикарбоната и содержания воды при гемодиализных процедурах. Методика проектирования гидросистем диализных блоков аппаратов для гемодиализа.

**Тема №8. Искусственное сердце.** Развитие искусственного сердца. Техническое и программное обеспечение. Преимущества искусственного сердца. Недостатки искусственного сердца. Перспектива использования искусственного сердца.

**Тема №9. БТС управления состоянием и поведением живого организма и их особенности.** Специфика живых систем. Структура биосистемы. Открытые системы. Пассивное и активное управление в живых системах. Типы и средства управления. Модель возникновения простейшей системы управления. Биологический прототип. Общая схема и принцип функционирования адаптивного сайзера. Адаптивное биоуправление как метод регуляции функционального состояния человека. Искусственная рука, управляемая биоэлектрическими импульсами мышц человека. Управляемые насекомые.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФТД.01 Деловой английский язык»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способен осуществлять устную и письменную коммуникацию в сфере профессионального общения на английском языке</b>	
ИД-1 (ФК-1) Знает базовые ценности мировой культуры	характеризует основные базовые ценности мировой культуры и их роль в профессиональной деятельности
ИД-2 (ФК-1) Умеет принимать участие в беседе, выражая необходимый объем коммуникативных намерений и соблюдая правила речевого этикета	использует наиболее употребительные и относительно простые языковые средства в основных видах устной речи в соответствии с правилами этикета с целью решения коммуникативных задач
ИД-3 (ФК-1) Умеет общаться четко, сжато, убедительно, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание	использует основные модели построения предложений на иностранном языке; наиболее употребительную профессиональную лексику, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание
ИД-4 (ФК-1) Владеет основными видами монологического высказывания, в том числе основами публичной речи, такими как устное сообщение, доклад, презентация	владеет навыками публичной речи (сообщение, доклад, презентация) на иностранном языке для осуществления успешной коммуникации

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

**ЗЛТ01. Тема. Профессии.**

Основные виды работы, их краткая характеристика на английском языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

**ЗЛТ02. Тема. Прием на работу.**

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу.

**Раздел 2. Компании и организации.**

**ЗЛТ03. Тема. Типы компаний.**

Типы компаний и организаций, сферы их деятельности.

**ЗЛТ04. Тема. Структура компании.**

Описание структуры компании, названия отделов, их функции.

**Раздел 3. Межкультурная коммуникация в деловой среде.**

**ЗЛТ05. Тема. Бизнес и культура.**

Традиционные модели поведения в разных странах, зависимость ведения деловых переговоров от культуры страны.

**ЗЛТ06. Тема. Деловая поездка.**

Командировки, их особенности и условия.

**Раздел 4. Продукты и услуги.**

**ЗЛТ07. Тема. Бренды и рекламная деятельность.**

Знаменитые бренды и роль рекламы в продвижении товара на рынке.

**ЗЛТ08. Тема. Качество.**

Современные требования к качеству товаров. Браки. Жалоба на различные дефекты.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФТД.02 Педагогика высшей школы»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способен конструировать образовательный процесс с учетом условий, индивидуальных особенностей и психофизических возможностей личности в условиях высшей школы</b>	
ИД-1 (ФК-2) Знает специфику, структуру и модели построения педагогического процесса в высшей школе	знает классификацию педагогических методов и современные подходы к их использованию
	характеризует систему педагогических технологий, используемых в условиях вуза
ИД-2 (ФК-2) Умеет проектировать методическую систему работы преподавателя высшей школы	конструирует воспитательный и образовательный процесс личности в условиях высшей школы, осознавая личную ответственность за цели, средства, результаты педагогической работы
	использует в своей деятельности профессионально-этические нормы, принятые в высшей школе
	оперативно ориентируется в сложных случаях из педагогической практики и эффективно решает актуальные задачи
ИД-3 (ФК-2) Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для осуществления педагогической деятельности, а также навыками анализа и обработки педагогической информации	владеет понятийным аппаратом педагогики высшей школы
	применяет базовые знания о методах, приемах и средствах управления педагогическим процессом
	реализует технологии практико-ориентированного подхода к организации учебной деятельности
	владеет активными и интерактивными педагогическими технологиями, в том числе технологиями коллективного обучения

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Теория педагогической деятельности**

1. Основные понятия и категории педагогики. Сущность, структура и виды педагогической деятельности. Научные и практические задачи педагогической деятельности. 2. Педагогический профессионализм. Педагогическое мастерство преподавателя. 3. Ценностные характеристики педагогической деятельности. 4. Теория и практика обучения. 5. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса. Закономерности усвоения знаний и способов деятельности.

**Тема 2. Профессиональная деятельность и личность педагога**

1. Общая характеристика педагогической профессии. 2. Возникновение и развитие педагогической профессии. 3. Социальная значимость педагогической деятельности в современном обществе. 4. Социально и профессионально обусловленные функции педагога. 5. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Общая и профессиональная культура педагога. 6. Профессионально-педагогическая направленность личности педагога, познавательная и коммуникативная активность педагога. 7. Профессионально значимые личностные качества педагога, психологические основы их формирования. 8. Педагогическое мастерство, основные психолого-педагогические предпосылки и условия его формирования. 9. Саморазвитие педагога.

**Тема 3. Комплексная обучающая деятельность (организаторская, коммуникативно-мотивирующая и информационная)**

1. Современные педагогические технологии. Формы, методы и средства обучения. Принципы моделирования учебных занятий. 2. Конструирование интерактивного/ мультимедийного учебного занятия. Выбор методов и средств обучения, обеспечивающих достижение целей занятия.

**Тема 4. Оценочно-корректировочная деятельность педагога**

1. Оценка как элемент управления качеством образования. Связь оценки и самооценки. Традиционные и современные средства оценки. 2. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФТД.03 Организационно-управленческая деятельность»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора		Результаты обучения по дисциплине
1	2	3
<b>ФК-3</b>		<b>готовность к организационно-управленческой деятельности в условиях развития Тамбовского региона</b>
	ИД-1 (ФК-3)	знание основных современных направлений исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ)
	ИД-2 (ФК-3)	знание истории и развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики и формирования облика Тамбовского региона
	ИД-3 (ФК-3)	умение пользоваться основными законами в профессиональной сфере
	ИД-4 (ФК-3)	владение инструментами планирования и прогнозирования на предприятиях в условиях рынка

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в организационно-управленческую деятельность**

Понятие организационно-управленческой деятельности. Схема системы управления, структура системы управления. Базовые понятия управленческой деятельности. Понятие и виды управления, функции менеджмента, история управления и эволюции управленческой мысли.

**Тема 2. Организация как объект управления**

Понятие и классификация организаций, жизненный цикл организации. Факторы внутренней среды организации, факторы макро- и микросреды внешней среды организации. Анализ состояния организации на различных этапах ее жизненного цикла.

**Тема 3. Основы стратегического менеджмента**

Понятие о стратегическом управлении. Предприятие как бизнес-система. Жизненный цикл предприятия. Стратегические цели предприятия, система целей предприятия, целевое управление.

Суть и типы стратегий, выбор стратегии развития предприятия.

**Тема 4. Методы управления.**

Система методов управления. Организационно-административные методы управления. Экономические методы управления. Социально-психологические методы управления.

**Тема 5. Управленческие решения**

Понятие и виды управленческих решений. Выявление и анализ проблем. Процесс выработки рационального решения. Организация выполнения решения.

**Тема 6. Организационная структура управления**

Суть и типы организационных структур управления. Основные характеристики иерархических структур управления. Основные характеристики адаптивных структур управления. Проектирование организационных структур управления.

**Тема 7. Маркетинговый менеджмент**

Концепция маркетинга. Определение спроса. Конкурентное поведение. Формирование (стимулирование) спроса. Удовлетворение спроса

**Тема 8. Управление персоналом**

Функции и задачи службы управления персоналом предприятия. Подбор и отбор персонала. Особенности подбора руководящих кадров. Обучение (подготовка, переподготовка и повышение квалификации) персонала. Мотивация и аттестация персонала. Увольнение персонала.

**Тема 9. Управленческие конфликты**

Внутриорганизационные конфликты: суть, причины, виды, формы. Конфликт как процесс. Стратегии преодоления конфликта. Переговоры как способ преодоления конфликтов. Переговорный процесс

**Тема 10. Контроль в управлении**

Суть и принципы управленческого контроля. Классификация управленческого контроля. Этапы процесса контроля. Внешний и внутренний контроль.