

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

12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

(шифр и наименование)

Профиль

«Инженерное дело в медико-биологической практике»

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра:

Биомедицинская техника

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

С.В.Фролов

инициалы, фамилия

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.01 Философия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-1 (УК-5) Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп
	знает направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества
	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
ИД-2 (УК-5) Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения	владеет навыками использования философских знаний при формировании собственной мировоззренческой позиции
	владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
ИД-3 (УК-5) Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции	умеет оценивать современные общественные процессы с учетом выводов социальной философии
	умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции
	умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. История философии

#### Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозного мировоззрения. Факторы перехода от мифологии к философии.
2. Философское мировоззрение и его особенности.
3. Предмет, методы и функции философии.
4. Основные этапы развития истории философии.

#### Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая

1. Основные принципы школы и направления древнеиндийской философии.
2. Основные черты и школы философии Древнего Китая.

#### Тема 3. Античная философия

1. Онтологическая проблематика античных философов.
2. Вопросы гносеологии.
3. Философская антропология в воззрениях древнегреческих и древнеримских философов.

#### Тема 4. Средневековая философия

1. Теоцентризм – системообразующий принцип средневековой философии.
2. Проблема «Бог и мир» в средневековой философии.
3. Проблема «Вера и разум» в философии Средневековья.

#### Тема 5. Философия эпохи Возрождения

1. Антропоцентризм, гуманизм и пантеизм как основные принципы философского мышления в эпоху Возрождения.
2. Натурфилософия Ренессанса.
3. Социально-философские идеи в философии эпохи Возрождения.

#### Тема 6. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)

1. Разработка метода научного исследования.
2. Проблема субстанции в философии Нового времени.
3. Философия эпохи Просвещения.

#### Тема 7. Немецкая классическая философия

1. Философское наследие И. Канта.
2. Энциклопедия философских наук Г. Гегеля.
3. Учение Л. Фейербаха о человеке.
4. Возникновение марксистской философии, круг её основных проблем.

#### Тема 8. Современная западная философия

1. Общая характеристика.
2. Философия позитивизма.
3. «Философия жизни» XIX века о сущности жизни.
4. Философское значение теории психоанализа.
5. Экзистенциализм: поиск подлинного человеческого бытия.

#### Тема 9. Русская философия

1. Особенности русской философии.
2. Формирование и основные периоды развития русской философии.
3. Русская религиозная философия.
4. Русский космизм.
5. Марксистская философия в СССР.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.02 История»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-1 (УК-5) Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса
	знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России
	знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур
ИД-2 (УК-5) Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения	владеет историческими знаниями для анализа современных общественных событий
	владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем
	владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России
ИД-3 (УК-5) Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции	умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях
	умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах
	умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.  
Формы промежуточной аттестации.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Методология и теория исторической науки**

1. Место истории в системе наук.
2. Предмет истории как науки, цель и задачи ее изучения.
3. Сущность, формы, функции исторического знания.
4. Методы и источники изучения истории.

#### **Тема 2. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX –XIII вв.)**

1. Содержание понятия «Средневековье». Споры вокруг понятия «феодализм».
2. Средневековый мир Западной Европы. Формирование целостности европейской цивилизации.
3. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.

#### **Тема 3. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.**

1. Предпосылки, причины и особенности образования единого русского государства.
2. Начало объединения русских земель вокруг Москвы, основные направления и этапы объединительной политики московских князей.
3. Борьба Руси с иноземным игом. Проблемы взаимовлияния Руси и Орды.

#### **Тема 4. Россия в XVI в.**

1. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительной монархии.
2. Поворот в политике к установлению режима неограниченной деспотической власти. Социально-экономический и политический кризис в Российском государстве.
3. Крепостное право и его юридическое оформление в России.
4. Внешняя политика России в XVI в.

#### **Тема 5. Россия в конце XVI – XVII вв.**

1. Правление Федора Ивановича. Предпосылки Смуты.
2. Смутное время: ослабление государственных начал, дезинтеграция общества.
3. Первые Романовы на престоле, их внутренняя и внешняя политика.
4. Мировая цивилизация в условиях перехода к индустриальному обществу.

#### **Тема 6. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России**

1. Абсолютизм в России и Западной Европе: сравнительная характеристика. Основные этапы становления абсолютизма в России.
2. Преобразования Петра I. Начало «модернизации» и «европеизации» страны.
3. Российская империя в эпоху дворцовых переворотов (1725–1762 гг.).

#### **Тема 7. Россия во второй половине XVIII века**

1. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
2. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
3. Экономическое развитие России.
4. Упрочение международного авторитета страны.

#### **Тема 8. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны**

1. Основные тенденции развития европейских стран и Северной Америки. Россия – страна «второго эшелона модернизации».
2. Попытки реформирования политической системы при Александре I.
3. Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I.
4. «Эпоха великих реформ» Александра II.
5. Особенности пореформенного развития России.

#### **Тема 9. Альтернативы российским реформам «сверху»**

1. Охранительная альтернатива. Теория «официальной народности».
2. Западники и славянофилы. Либеральная альтернатива.
3. Революционная альтернатива.

#### **Тема 10. Россия в начале XX в.: реформы или революция?**

1. Динамика и противоречия развития Российской империи на рубеже XIX–XX вв.
2. Первая революция в России (1905–1907 гг.) и ее последствия.
3. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.
4. Опыт российского парламентаризма.
5. Столыпинские реформы, их сущность, итоги и последствия.

**Тема 11. Великая российская революция 1917 г.**

1. Февраль-март: восстание в Петрограде и падение монархии.
2. Временное правительство и его политика. Расстановка основных политических сил страны.
3. Возрастание влияния большевиков. Приход к власти большевиков.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

**Тема 12. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму**

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 г. г. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 20-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «государствление».

**Тема 13. Политическая система 30-х гг. XX в.**

1. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
2. Установление контроля над духовной жизнью общества.
3. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.
4. Политические процессы 30-х гг.
5. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.

**Тема 14. Великая Отечественная война (1941–1945 гг.)**

1. Мировая дипломатия в 1930-е годы.
2. Начальный этап Второй мировой войны
3. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
4. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
5. Источники победы и ее цена.
6. Героические и трагические уроки войны.

**Тема 15. СССР в послевоенном мире (1945–1964 гг.)**

1. Новая расстановка политических сил в мире после окончания Второй мировой войны. Военно-экономическое и политическое противостояние двух систем: «холодная война».
2. Альтернативы послевоенного развития.
3. Смерть И. Сталина и борьба за власть в высших партийных эшелонах.
4. Реформаторские попытки Н. С. Хрущева в рамках командно-административной системы.

**Тема 16. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.**

1. Хозяйственная реформа середины 1960-х гг. и ее последствия.
2. Противоречия социально-экономического и общественно-политического развития советского общества.
3. Возникновение и развитие диссидентского, правозащитного движения.
4. СССР в системе международных отношений.

**Тема 17. СССР в годы «перестройки» (1985–1991 гг.)**

1. Концепция перестройки и ее основные составляющие.
2. Эволюция политической системы.
3. Гласность как общественно-политическое явление периода «перестройки».
4. Попытки экономической реформы.
5. Геополитические результаты перестройки.

**Тема 18. Россия и мир в конце XX – начале XXI в.**

1. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства.
2. Политические кризисы 1990-х гг.
3. Социальная цена и первые результаты реформ.
4. Современные тенденции развития России с учетом геополитической обстановки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.03 Основы экономики»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-5 (УК-2) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства	Знает основы микроэкономики
	Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности
	Знает основы макроэкономики
ИД-6 (УК-2) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов
	Умеет использовать различные способы и методы планирования
ИД-7 (УК-2) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей
	Умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия
ИД-8 (УК-2) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Владение методами расчета спроса и предложения
	Владение методами расчета издержек производства и прибыли
	Владение методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы
<b>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
ИД-1 (УК-9) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знает основные принципы функционирования экономики
	Понимает основные законы развития экономической системы
	Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы
ИД-2 (УК-9) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей
	Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности
	Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-3 (УК-9) Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	Умеет использовать на практике законы экономики
	Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей
	Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками
<b>ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Результаты обучения
	Знает основы микроэкономики
	Знает основы макроэкономики
	Умеет оценивать эффективность финансово-хозяйственной деятельности предприятия

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы микроэкономики

##### Тема 1. Основы теории спроса и предложения

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения. Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

##### Тема 2. Организация производства на предприятиях

Понятие предприятия и предпринимательства. Гражданский кодекс РФ; понятие и ответственность физических и юридических лиц. Внешняя и внутренняя среда предприятия; понятие конкурентного преимущества. Типы предприятий. Классификация предприятий по организационно-правовым формам; по размерам; по формам собственности; по принадлежности капитала; по отраслевому признаку. Основные формы монопольных объединений (картели, синдикаты, тресты). Объединения разнородных производственных предприятий (конгломераты и концерны). Объединения типа холдинг, консорциум, хозяйственные ассоциации. Сущность малого предпринимательства и значение его развития в



современных условиях. Государственная поддержка малого предпринимательства. Открытие и закрытие предприятий, санация и банкротство.

Экономическая сущность и содержание понятия «инфраструктура предприятия». Классификация и характеристика элементов инфраструктуры. Основные задачи и функции инфраструктуры предприятия. Организационная структура управления предприятием с учетом специфики производственного процесса, вида и объема изготавливаемой продукции. Линейная, линейно-штабная, функциональная, продуктовая и региональные структуры предприятий.

Понятие и особенности организации производственного процесса. Принципы рациональной организации производства. Производственный цикл и его структура. Пути и задачи сокращения производственного цикла.

Типы производства. Понятие общей, производственной и организационной структуры предприятия и цеха. Размещение оборудования и планировка помещений в зависимости от вида специализации производства. Показатели использования производственной мощности и технологического оборудования.

## **Раздел II. Экономические ресурсы предприятия**

### **Тема 3. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия**

Понятие, классификация и оценка основных средств предприятия. Сущность основных средств. Структурное деление основных фондов. Активная и пассивная часть основных фондов. Оценка и виды стоимости основных средств. Физический и моральный износ основных фондов. Влияние способа начисления амортизационных отчислений на финансовые результаты деятельности предприятия. Показатели состояния и движения основных средств (коэффициенты годности, износа, поступления, обновления, выбытия). Показатели обеспеченности основными средствами: фондовооруженность, техническая фондовооруженность, коэффициент механизации труда. Показатели эффективности использования основных средств (фондоотдача, фондорентабельность). Показатели использования отдельных видов основных средств: частные и обобщающие. Интенсивные и экстенсивные факторы использования основных средств. Обеспечение воспроизводства основных средств. Показатели оценки использования основных средств. Понятие нематериальных активов.

Понятие и источник финансирования оборотного капитала предприятия. Состав и классификация оборотных средств. Определения потребности предприятия в оборотных средствах. Управление запасами и дебиторской задолженностью. Управление денежными потоками. Показатели эффективности использования оборотных средств.

Персонал предприятия, категории производственного персонала. Планирование численности персонала. Явочная и списочная численность работников. Определение потребности, показатели рабочего времени, эффективность труда (выработка, трудоемкость). Методы измерения производительности труда. Материальное стимулирование труда. Формы и системы оплаты труда.

## **Раздел 3 Финансы предприятия**

### **Тема 4 «Издержки предприятия»**

Издержки производства: понятие и состав. Классификация издержек производства. Постоянные, переменные, средние, валовые и предельные издержки производства. Пути уменьшения издержек производства. Прямые и косвенные затраты. Состав текущих и капитальных затрат предприятия. Состав общепроизводственных, общехозяйственных и

коммерческих расходов предприятия. Группировка текущих затрат по экономическим элементам. Группировка текущих затрат по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости продукции. Цеховая, производственная и полная себестоимость.

### **Тема 5. Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия**

Прибыль предприятия; показатели прибыли. Безубыточные объемы производства. Теория оптимального объема выпуска продукции. Производственная программа и объем производства – натуральные и стоимостные показатели, производственная мощность. Показатели финансовой устойчивости и ликвидности. Финансовые результаты деятельности предприятия. Понятие эффективности. Показатели рентабельности. Оценка деловой активности предприятия.

Понятие имущества предприятия. Бухгалтерский баланс как отчет об имуществе предприятия и источниках его финансирования. Основные разделы бухгалтерского баланса. Инфраструктура предприятий. Понятие капитала предприятия. Уставный капитал. Физический и человеческий капитал. Собственный и заемный капитал. Реальный и денежный капитал.

### **Тема 6. Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности**

Понятие инвестиций и инноваций. Особенности инвестиционной деятельности. Оценка эффективности инвестиционных проектов: традиционные и дисконтированные методы оценки. Формы инновационного предпринимательства.

## **Раздел IV. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

### **Тема 7. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

Планирование как функция управления предприятием. Функции и задачи планирования. Планирование - необходимость современного хозяйствования. Сущность, роль и виды планирования. Технология и организация планирования. Прогнозирование – начальный этап планирования. Организация плановой работы на предприятии. Этапы планирования. Назначение и характеристика основных и типичных планов предприятия: план сбыта, план производства, план снабжения, план инвестиций, план по труду и заработной плате, финансовый план, общий план предприятия. Бизнес план и методика его составления. Внутрифирменное бюджетирование.

Основные этапы формирования бизнес-планов. Бизнес-план предприятия: назначение и основные разделы. Значение бизнес-плана для создающегося предприятия. Подготовительный этап до составления бизнес-плана. Требования к бизнес-плану. Структура бизнес-плана: цель проекта, характеристика продукта, оценка рынка, план по маркетингу, план по производству, организационный план, юридический план, оценка риска, финансовый план.

## **Раздел 5 Основы макроэкономики**

### **Тема 8 Основы макроэкономики**

Макроэкономика. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Система национального счетоводства (СНС).

Экономический цикл: причины возникновения, характерные черты и периодичность. Макроэкономическая нестабильность и безработица. Роль государства в регулировании экономических циклов: стабилизационная политика.

Деньги и их функции. Понятие и типы денежных систем. Денежная масса и ее структура. Денежные агрегаты. Сущность и формы кредита. Структура современной кредитно-денежной системы. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.

Государственный бюджет и его структура. Основные источники доходов и структура расходов государства. Дефицит (профицит) государственного бюджета.

Основные виды налогов. Принципы налогообложения. Кривая Лаффера. Налоговая политика государства. Бюджетно-налоговая политика государства.

Определение инфляции. Причины возникновения инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Антиинфляционная политика государства.

Уровень жизни. Потребительская корзина. Прожиточный минимум.

Проблема справедливого распределения в рыночной экономике. Личные и располагаемые доходы. Проблема измерения неравенства в распределении доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини.

Государственная политика перераспределения доходов. Дилемма эффективности и справедливости.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.04 Правоведение»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-3 (УК-2) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения	знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права
	формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества
	воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений
ИД-4 (УК-2) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе	решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм
	применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты
	использует аналогию права для преодоления пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм
<b>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b>	
ИД-1 (УК-10) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями	имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве и практике формирования нетерпимого отношения к коррупции
	знает основные термины и понятия права, используемые в антикоррупционном законодательстве
	знает действующие правовые нормы, обеспечивающие профилактику коррупции и формирование нетерпимого отношения к ней
ИД-2 (УК-10) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения	умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах
	умеет применять на практике антикоррупционное законодательство, давать оценку коррупционному поведению
	умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</b>
ИД-3 (ОПК-2) Осуществляет профессиональную деятельность с учетом интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	воспроизводит основные характеристики правовых норм
	формулирует основные положения нормативно-правовых актов по отраслям права
	использует нормативно-правовые документы в своей деятельности
	решает примерные правовые задачи для сферы профессиональной деятельности
	анализирует различные правовые явления, способен распознать юридические факты
	применяет на практике приемы работы с правовыми актами

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма отчетности – *зачет*.

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Государство и право. Их роль в жизни общества. Понятие и сущность государства.**

Государство, право, государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов принимаемые государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

#### **Тема 2. Норма права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.**

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

#### **Тема 3. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.**

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

#### **Тема 4. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.**

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского гос-

ударства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанности человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

**Тема 5. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ.**

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума: состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы.

**Тема 6. Административные правонарушения и административная ответственность. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.**

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному праву. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты, трудовых прав граждан.

**Тема 7. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право.**

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и полномочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

**Тема 8. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.**

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

**Тема 9. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.**

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.05 Иностранный язык»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-1 (УК-4) Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	знать базовую лексику языка, лексику, представляющую специфику профессии, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности
ИД-2 (УК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках	уметь работать со специальной литературой (со словарем) по широкому и узкому профилю специальности; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на специальные темы; участвовать в обсуждении профессиональных тем, предусмотренных программой;
ИД-3 (УК-4) Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках	владеть навыками разговорной речи по специальной тематике; наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи; основами публичной речи (делать сообщения, доклады с предварительной подготовкой); основными навыками письма, необходимыми для ведения документации и переписки

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.



Формы промежуточной аттестации

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс
Зачет	2 семестр	1 курс
Зачет	3 семестр	2 курс
Зачет	4 семестр	2 курс

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Карьера

Практические занятия

ПР01. Наименования профессий. Профессиональные качества.

ПР02. Должностные обязанности. Поиск работы.

ПР03. Правила написания резюме.

ПР04. Стратегии поведения на собеседовании.

### Раздел 2. Структура компании

Практические занятия

ПР05. Структура компании. Карьерная лестница. Современный офис и офисное оборудование.

ПР06. План рабочего дня. Обязанности сотрудника.

ПР07. Рабочая среда. Мотивация. Создание благоприятного климата в коллективе. Теории мотивации.

ПР08. Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному мене-

джеру. Постановка целей

### Раздел 3. Деловой визит

Практические занятия

ПР09. Приветствие и знакомство. Визитные карточки. Персонал фирмы.

ПР10. Знакомство и рекомендации. В офисе.

ПР11. Транспортные средства. Процедура подготовки к деловой поездке.

ПР12. Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.

### Раздел 4. Деловые письма

Практические занятия

ПР13. Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.

ПР14. Текст и стиль делового письма. Оформление конверта. Работа с электронной почтой.

ПР15. Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)

ПР16. Сопроводительное письмо. Принятие предложения о работе. Отказ работодателя на заявление о работе.

### Раздел 5. Деловые встречи и переговоры

Практические занятия

ПР17. Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.

ПР18. Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.

ПР19. Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.

ПР20. Деловые партнеры. Переговоры. Правила хорошего тона. Телефонные переговоры как форма деловой коммуникации. Заседания. Переговоры. Эффективное выступление руководителя. Формирование индивидуального стиля выступления.

### Раздел 6. Презентация

Практические занятия

ПР21. Правила составления презентации. Тезисы. Техники проведения презентации.

ПР22. Реклама. Связи с общественностью.

### Раздел 7. Маркетинг

Практические занятия

ПР23. Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.

ПР24. Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.06.01 Русский язык и культура общения»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-1 (УК-4) Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	знать основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации;
	уметь ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач;
	владеть полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств.
ИД-2 (УК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках	владеть навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке.
ИД-3 (УК-4) Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате	знать требования к деловой коммуникации;
	знать аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности;

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках	уметь применять нормы современного русского литературного языка; вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке.
ИД-4 (УК-4) Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<p>знать основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанр устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре;</p> <p>владеть приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы.</p>

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».**

Роль общения в деловой сфере. Коммуникативная культура в общении. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Основные проблемы культуры речи.

### **Раздел 2. Язык как система. Система норм современного русского литературного языка.**

Системный характер языка. Уровни языковой системы. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании современного русского литературного языка. Историческая изменчивость нормы и ее варианты. Система норм современного русского литературного языка. Понятие морфологической нормы. Понятие синтаксической нормы. Понятие лексической нормы. Словари и справочники, регулирующие правильность речи.

### **Раздел 3. Функциональная стратификация русского языка.**

Понятие функционального стиля. Система функциональных стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Стилевое своеобразие текста. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

### **Раздел 4. Официально-деловой стиль. Культура официально-деловой речи.**

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов. Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма. Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

### **Раздел 5. Речевой этикет и его роль в деловом общении.**

Понятие речевого этикета. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре. Деловой этикет. Этикет и имидж делового человека.

### **Раздел 6. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.**

Организация вербального взаимодействия. Национальные особенности русского коммуникативного поведения. Условия эффективного общения и причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения.

### **Раздел 7. Публицистический стиль. Основы деловой риторики. Культура публичной речи.**

Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Функционально-смысловые типы речи. Роды и виды публичной речи. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Методика подготовки публичного выступления. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи. Аргументация как основа риторики. Структура рассуждения: тезис, аргумент, демонстрация. Виды аргументов.

### **Раздел 8. Культура дискусивно-полемиической речи.**

Понятие спора. История возникновения и развития искусства спора. Виды спора. Стратегия и тактика ведения спора. Корректные и некорректные способы ведения спора. Споры в современном обществе. Правила конструктивной критики. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.06.02 Социальная психология»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-1 (УК-3) Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества
	Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели
	Определяет свою роль в команде
ИД-2 (УК-3) Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует	Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей
	Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает
	Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми взаимодействует
ИД-3 (УК-3) Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива	Предвидит результаты (последствия) личных действий
	Планирует последовательность шагов для достижения заданного результата
	Планирует последовательность шагов для достижения роста и развития коллектива
ИД-4 (УК-3) Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	Эффективно взаимодействует с другими членами команды
	Эффективно участвует в обмене информацией, знаниями и опытом
	Эффективно участвует в презентации результатов работы команды

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Предмет, задачи и методы социальной психологии**

Понятие социальной психологии. Эффект социальности. Понятие социальной психики в философских теориях. Современные представления о предмете социальной психологии. Определение социальной психологии. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии. Социальная психология в системе наук. Методы социальной психологии.

### **Раздел 2. История социальной психологии**

Основные исторические вехи развития социальной психологии. Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований. Платон. Вундт. Лебон. Мак-Дауголл. Эдвард Росс. Необихевиоризм в современной социальной психологии. Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов. Интеракционизм в социальной психологии. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.

### **Раздел 3. Общение как социально-психологический феномен. Общение - коммуникация**

Общественные отношения. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности. Общение как воздействие.

Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная). Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная). Средства коммуникации. Речь как средство коммуникации. Процесс передачи информации: интенция – смысл – кодирование – текст – декодирование. Модель коммуникативного процесса по Лассуэлу.

Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинестическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

### **Раздел 4. Общение как взаимодействие**

Организация совместных действий. Теории действия. Я. Щепанский (ступени развития взаимодействия): 1) пространственный контакт, 2) психический контакт, 3) социальный контакт (совместная деятельность), 4) взаимодействие (вызвать реакцию), 5) социальные отношения (сопряженная система действий).

Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок).

Типы взаимодействий по Томасу.

Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.

### **Раздел 5. Общение как восприятие людьми друг друга**

Общение как восприятие людьми друг друга. Основа общения: понимание и принятие. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера. Определение социального восприятия. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли. Установка и социальная установка (аттитюд). Эффект ореола. Эффекты первичности и новизны. Стереотипизация. Стереотип. Межличностная аттракция.

### **Раздел 6. Психология поведения в конфликтном взаимодействии.**

Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов. Структура и динамика конфликтов. Характеристика исходов конфликта. Функции конфликта. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

### **Тема 7. Социальная психология личности и методы социально-психологического воздействия.**

Личность в социальной психологии. Индивид, личность, индивидуальность. Структура личности в зарубежной и отечественной психологии. Я-концепция и самооценка личности. Понятие социализации. Стадии процесса социализации. Общая характеристика институтов и механизмов социализации. Подходы к определению основных этапов социализации. Понятие социальной установки. Социально-психологические качества личности.

Активные методы социально-психологического воздействия. Социально-психологический тренинг, социально-психологическое консультирование. Значение и задачи повышения социально-психологической грамотности.

### **Раздел 8. Социальная психология групп и массовых движений**

Социальная психология больших и малых групп. Группа как социально-психологический феномен. Классификация групп.

Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Функции референтной группы. Механизмы формирования малой группы: феномен группового давления (конформность), групповой сплоченности. Теории лидерства. Стили лидерства. Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика). Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение, подражание. Реклама, пропаганда, дезинформации, манипуляция массовым сознанием.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.07 Физическая культура и спорт»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД- 1 (УК-7) Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает, что необходимо ответственно относиться к здоровью, понимает необходимость ежедневной достаточной двигательной активности
	Знает, что физическая культура является одной из составляющих общей культуры человека, которая во многом определяет его отношение к учебе, поведение в быту, в общении.
	Знает необходимость воспитания бережного отношения к собственному здоровью.
	Знает особенности физической работоспособности человека, факторов положительного влияния физических упражнений на здоровье и формирование здорового образа жизни
ИД-2 (УК-7) Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровых технологий на всех жизненных этапах развития личности	Умеет использовать факторы положительного влияния здорового образа жизни (режим дня, активный отдых, занятия физическими упражнениями, закаливающие процедуры, отказ от вредных привычек и т.п.) на предупреждение раннего развития профессиональных заболеваний и старение организма, поддержание репродуктивной функции человека
	Умеет использовать приобретенные умения и навыки в индивидуальных занятиях физической культурой, ориентированных на повышение работоспособности, предупреждение заболеваний

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. <30Ж>**

**Тема 1.** Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

**Тема 2.** Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности

**Тема 3.** Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (режим труда и отдыха; организацию сна; режим питания; организацию двигательной активности; выполнение требований санитарии, гигиены, закаливания)



**Тема 4.** Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения)

**Тема 5.** Понятие «здоровье», его содержание и критерии

**Тема 6.** Формирование здорового образа жизни и профилактика заболеваний

**Тема 7.** Воздействие физических упражнений на сердечно-сосудистую систему

**Тема 8.** Физические упражнения и система дыхания

**Тема 9.** Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.08 БЖД»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
<b>ИД-1 (УК-8)</b> Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	<p>Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности</p> <p>Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения</p> <p>Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды</p>
<b>ИД-2 (УК-8)</b> Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	<p>Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС</p> <p>Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС</p> <p>Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами</p> <p>Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях</p>
<b>ИД-3 (УК-8)</b> Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях	<p>Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда</p> <p>Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда</p>

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	7 семестр	4 курс

#### Содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

###### **Тема 1. Гражданская защита**

Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС. Законодательство в сфере защиты от ЧС.

Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия. Поражающие факторы источников ЧС природного характера. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера. Особенности защиты населения от данных ЧС.

Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера. Терроризм: причины, опасность, меры противодействия.

###### **Тема 2. Чрезвычайные ситуации военного времени. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах**

Оружие массового поражения. Ядерное оружие. Химическое оружие. Оружие, действие которого основано на новых физических принципах.

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности; основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ (ОХВ); химические аварии и их последствия; понятие химической обстановки; прогнозирование последствий химических аварий; зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения, степени вертикальной устойчивости воздуха, расчет параметров зоны заражения; химический контроль и химическая защита; приборы химического контроля; средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

Радиационно-опасные объекты (РОО); радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности при авариях на РОО; наиболее опасные радионуклиды; выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО; зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве; радиационный контроль, его цели и виды; дозиметрические приборы и их использование.

Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной территории и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей на загрязненной территории; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности ОЭ.

###### **Тема 3. Организация гражданской обороны на объектах экономики**

Структура гражданской обороны объектов; организация и планирование мероприятий гражданской обороны и защиты персонала от ЧС (ГОЧС); понятие о планирующих документах по ГОЧС объектов.

Нештатные аварийно-спасательные формирования гражданской обороны объектов: предназначение, порядок создания и подготовки, приведения в готовность. Типовые структуры и оснащение.

Гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в ЧС: предупредительные, защитные мероприятия, ликвидация последствий ЧС и аварийно-восстановительные мероприятия.

Предупредительные мероприятия: планирование защиты населения и объекта от ЧС, создание фондов всех видов, обучение населения мерам защиты от ЧС, подготовка сил и средств для ликвидации ЧС.

Мероприятия по защите населения и персонала объектов: общие положения; содержание мероприятий по защите населения и персонала объектов (оповещение, эвакуационные мероприятия, меры по инженерной защите, меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия, обучение населения и персонала объектов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций).

Приемы сердечно-легочной реанимации и оказания первой доврачебной помощи при кровотечениях.

###### **Тема 4. Устойчивость функционирования объектов и их жизнеобеспечение. Ликвидация последствий ЧС**

Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Понятие об устойчивости функционирования и устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях и факторы, влияющие на устойчивость; основ-

ные требования норм ИТМ ГО к устойчивости объектов; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов энергетики в чрезвычайных ситуациях.

Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов; оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ; подготовка объектов к безаварийной остановке производства; разработка и обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства; пример расчета устойчивости функционирования ОЭ.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Радиационная, химическая и инженерная разведка. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС. Поиск и спасение людей. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных. Локализация очагов и источников опасности. Аварийное отключение коммунально-энергетических сетей.

Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ, их виды и способы выполнения; порядок проведения АСДНР на ОЭ; работа командира формирования после получения задачи на проведение АСДНР.

Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

## **Раздел 2. Охрана труда**

### **Тема 1. Взаимодействие человека со средой обитания. Этапы развития системы обеспечения безопасности жизнедеятельности**

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Эргономика и инженерная психология. Основы оптимального взаимодействия человека и техносферы: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем, соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская защита, безопасность жизнедеятельности. Законодательство в сфере безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности.

### **Тема 2. Негативные факторы техносферы**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Анализ условий труда. Производственные опасности и профессиональные вредности. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

Законодательство в сфере производственной санитарии.

### **Тема 3. Электробезопасность**

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

Законодательство в сфере электробезопасности.

#### **Тема 4. Пожарная безопасность**

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

Законодательство в сфере пожарной безопасности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.09 Информатика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	<i>использует технические и программные средства реализации информационных процессов</i>
	<i>использует возможности вычислительной техники для решения прикладных задач</i>
	<i>использует возможности программного обеспечения для решения прикладных задач</i>
ИД-2 (ОПК-4) Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения	<i>формулирует основные требования информационной безопасности</i>
	<i>перечисляет технические и программные средства реализации информационных процессов</i>

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Информация и информационные процессы**

**Тема 1. Введение в информатику**

Дисциплина «Информатика», ее место и роль в обучении. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации.

**Тема 2. Информационные процессы**

Информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информатики в науке и технике.

**Раздел 2. Аппаратное обеспечение компьютера и компьютерные сети**

**Тема 3. Общие принципы организации работы компьютеров**

Структурно-функциональная схема компьютера. Виды компьютеров в современном мире. Суперкомпьютеры. Вычислительные кластеры. Основные комплектующие компьютеров типа IBM PC. Внешние устройства отображения, ввода, вывода и хранения информации. Гаджеты.

**Тема 4. Компьютерные сети**

Основные архитектурные решения в локальных сетях. Глобальные сети. Высокоскоростные современные сети. Беспроводные сети. Спутниковые системы. Цифровое вещание по компьютерным сетям. Компьютерные сети для организации распределенных вычислений. Облачные вычисления. Доступ к суперкомпьютерам посредством глобальных сетей

**Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.**

**Тема 5. Программное обеспечение**

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операцион-

ная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии. Средства электронных презентаций. Электронные таблицы. Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки.

**Тема 6. Компьютерная графика**

Растровые и векторные форматы хранения информации. Видеофайлы, проигрыватели. Файловые расширения для хранения графической информации. Графические редакторы и процессоры.

**Тема 7. Защита информации.**

Основные определения и концепции. Кодирование информации. Шифрование и дешифрование информации (обзор). Компьютерные вирусы. Сетевая безопасность.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.10 Введение в специальность»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
ИД-1 (УК-6) Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	умеет формировать цели и расставлять приоритеты их достижения исходя из значимости и имеющихся ресурсов
ИД-2 (УК-6) Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности  владеет навыками организации самостоятельной работы в соответствии с намеченными целями
ИД-3 (УК-6) Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	умеет анализировать и обобщать фактологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях развития биотехнических систем;

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1.** Содержание учебного плана подготовки бакалавра по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

**Тема 2.** Клетка – основная генетическая и структурно-функциональная биологическая единица организма.

**Тема 2.** Общие сведения о клетке. Клеточная мембрана. Внутреннее строение клетки. Химический состав клетки. Моделирование работы клетки.



**Тема 3.** Общие сведения о медицинской технике. История создания медицинской техники. Вклад нобелевских лауреатов в разработку медицинской техники.

**Тема 4.** Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма. Наука биохимия. Биохимические процессы в организме. Наука биофизика. Биофизические процессы в организме.

**Тема 5.** Приборы и системы для исследования биопотенциалов сердца. Электрокардиографы. Приборы для нейрофизиологических исследований: электроэнцефалографы.

**Тема 6.** Приборы и системы для исследования параметров внешнего дыхания. Спирографы.

**Тема 7.** Ультразвуковое диагностическое оборудование.

**Тема 8.** Аппараты и системы для воздействия электрическим током различной частоты и ионизирующими излучениями (СВЧ-полем, рентгеновским, радиоизотопным). Ультразвуковые терапевтические аппараты.

**Тема 9.** Средства лазерной терапии. Аппараты для воздействия на биологически активные точки. Лазерный и ультразвуковой «скальпели». Технические средства для микрохирургии.

**Тема 10.** Технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов. Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций, искусственные органы.

**Тема 11.** Приборы биологической интроскопии.

**Тема 12.** Материалы для применения в биологии и медицине (для искусственных сосудов, клапанов сердца, суставов и др.)

**Тема 13.** Наука эргономика.

**Тема 14.** Аппараты для поддержки кровообращения.

**Тема 15.** Наркотно-дыхательная аппаратура. Имплантируемые биостимуляторы.

**Тема 16.** Анализаторы биопроб, физико-механические, физико-химические, атомно-физические.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.11 Экология»**

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</b>	
ИД-2 (ОПК-2) Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	знает содержание и характеристику основных положений и законов экологии
	использует методы современной экологии для анализа и оценки экологических ситуаций, предлагает способы решения выявленных проблем с учетом требований экологической безопасности
	использует нормативно-правовые акты при решении профессиональных задач в области охраны окружающей среды с целью контроля соблюдения норм
	использует стандартные методики при расчете нормативов охраны окружающей среды
	владеет методами теоретических исследований для решения профессиональных задач с учетом экологических требований

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды. Взаимоотношения организма и среды.**

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

**Раздел 2. Биосфера и человек: экология популяций, экосистемы, структура биосферы.**

Дэмэкология. Понятие популяции. Структура популяции. Динамика популяции: понятие рождаемости, смертности, плотность популяции. Кривые роста численности популяций. r- и k-стратегии.

Синэкология. Понятие биоценоза. Структура биоценоза: видовая и пространственная. Понятие экосистемы. Состав и структура экосистемы. Энергетика экосистем. Понятие продукции и биомассы. Экологические пирамиды. Правило 10%. Понятие сукцессии. первичные и вторичные сукцессии.

Учение о биосфере и ноосфере. Понятие биосферы. Границы биосферы. Виды веществ, слагающих биосферу. Основные функции биосферы. Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу.

### **Раздел 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Экология и здоровье человека.**

Влияние человека на состояние окружающей среды. Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Классификация загрязнений. Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, почв.

Основные глобальные проблемы современности. Проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Глобальное потепление. Смог. Кислотные дожди. Озоновые дыры.

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

Загрязнение воздуха и здоровье человека. Загрязнение водоемов и здоровье человека. Загрязнение почв и здоровье человека..

### **Раздел 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.**

Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Проблема истощения природных ресурсов.

Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Водородная энергетика. Биотопливо.

Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные технологии.

### **Раздел 5. Нормирование качества окружающей среды.**

Общие положения нормирования качества окружающей среды Нормативные документы. Нормирование в области обращения с отходами Нормирование в области охраны атмосферного воздуха Нормирование в области использования и охраны водных объектов Нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ в почве

### **Раздел 6. Экозащитная техника и технологии.**

Защита атмосферы от загрязнений. Основные способы защиты атмосферы от загрязнений: рассеивание выбросов, архитектурно-планировочные решения, санитарно-защитные зоны. Инженерная защита атмосферы.

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: оборотное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Защита животного мира от влияния человека.

### **Раздел 7. Основы экологического права и профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.**

Понятие экологического права. Основные принципы экологического права. Основные документы экологического права. Понятие и виды кадастров. Система органов экологического управления. Экологический мониторинг. Экологическая паспортизация. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза. Правовая охрана земель, атмосферы, воды. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное экологическое право. Объекты международно-правовой охраны. Международные организации по охране окружающей среды: ООН, ЮНЕП, МСОП, ВОЗ, ФАО, ВМО. Неправительственные организации охраны окружающей среды: Гринпис, Всемирный фонд дикой природы, Римский клуб. Основные международные конференции по вопросам охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития РФ. Стратегии выживания человечества.

### **Раздел 8. Основы экономики природопользования**

Понятие экономики природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Оценка стоимости природных ресурсов. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Экологический ущерб. Платность использования природных ресурсов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.12 Высшая математика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, интегрального и дифференциального исчисления, теории дифференциальных уравнений, позволяющие представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира
	умеет применять методы линейной алгебры и геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений для объективного научно-исследовательского анализа изучаемых явлений, в том числе биотехнических систем
	умеет применять прикладные пакеты программ, выбирать и применять методы решения задач, производить вычисления и оценивать результаты моделирования
	владеет навыками использования методов математического анализа (аналитических и графических) и постановки задач в математической форме для получения характеристик исследуемой модели биотехнической системы
	владеет типовыми математическими пакетами, позволяющими эффективно оперировать вычислениями (аналитическими и численными) графической и изобразительной информацией

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс
Экзамен	2 семестр	

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

**Тема 1. Линейная алгебра**

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

**Тема 2. Векторная алгебра**

Пространство векторов. Прямоугольный декартов базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление координат векторного произведения. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

**Тема 3. Аналитическая геометрия**

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола

**Раздел 2. Математический анализ**

**Тема 4. Дифференциальное исчисление**

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. Применение дифференциального исчисления в экономике: нахождение оптимального значения экономического показателя.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. Условия экстремума.

**Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной**

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.

Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в физике и биотехнике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

**Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

**Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Методы решения.

Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.13 Физика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ИД-2 (ОПК-1) Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости, описывает физические явления и процессы
	Умеет выполнять расчеты, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели, умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области физики
	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	1 семестр	1 курс
Экз02	Экзамен	2 семестр	

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**

**Тема 1. Кинематика материальной точки**

*Физические основы механики.*

Способы описания движения. *Уравнения движения.* Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

**Тема 2. Динамика материальной точки**

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

**Тема 3. Механика твердого тела**

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика поступательного движения твердого тела.* Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

**Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения**

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

*Законы сохранения.* Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

#### **Тема 5. Неинерциальные системы отсчета**

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

#### **Тема 6. Механические колебания**

*Физика колебаний.* Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

*Гармонический и ангармонический осциллятор.* Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

#### **Тема 7. Упругие волны**

*Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов. Нормальные моды.*

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн.* Стоячие волны. *Дифракция волн.* Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

#### **Тема 8. Элементы механики жидкостей**

*Кинематика и динамика жидкостей и газов.* Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

#### **Тема 9. Основы релятивистской механики**

*Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике.* Опыт Майкельсона–Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины  $E^2 - p^2c^2$ . Частица с нулевой массой.

## **Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

#### **Тема 10. Электростатическое поле в вакууме**

*Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме.* Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.

#### **Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике**

*Электростатика в веществе.* Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

## **Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

#### **Тема 12. Постоянный электрический ток**

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

### **Тема 13. Магнитное поле в вакууме**

*Магнитостатика в вакууме.* Магнитные взаимодействия. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

### **Тема 14. Магнитное поле в веществе**

*Магнитостатика в веществе.* Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

### **Тема 15. Электромагнитная индукция**

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

### **Тема 16. Электромагнитные колебания**

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока.

### **Тема 17. Уравнения Максвелла**

*Принцип относительности в электродинамике.* Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

### **Тема 18. Электромагнитные волны**

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

## **Раздел 4. ОПТИКА**

### **Тема 19. Элементы геометрической оптики**

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

### **Тема 20. Интерференция света**

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода. Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

### **Тема 21. Дифракция света**

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

### **Тема 22. Поляризация света**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

*Элементы Фурье-оптики.*



## Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

### Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения

*Квантовая физика.* Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Фотоны.* Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. *Корпускулярно-волновой дуализм* электромагнитного излучения.

### Тема 24. Основы квантовой механики

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния.* *Принцип суперпозиции.* *Квантовые уравнения движения.* *Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект.* *Корпускулярно-волновой дуализм* в микромире.

## Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

### Тема 25. Физика атома

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов.* Правила отбора.

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул.* *Природа химической связи.* Комбинационное рассеивание света.

### Тема 26. Физика ядра

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады,  $\gamma$ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

### Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов

*Статистическая физика и термодинамика.* Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроцессы в идеальном газе.

*Классические и квантовая статистики.* Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

*Кинетические явления.* Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

*Системы заряженных частиц.* *Конденсированное состояние.*

### Тема 28. Основы термодинамики

*Термодинамика.* *Три начала термодинамики.* *Термодинамические функции состояния.* Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения.* *Элементы неравновесной термодинамики.*

### Тема 29. Элементы физики твердого тела

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние. Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.*

*Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.*

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.14 Химия»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
<b>ИД-2 (ОПК-1)</b> Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ
	объясняет закономерности протекания химических реакций
	описывает свойства основных классов неорганических веществ
	использует основные химические законы для решения стандартных задач
	проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям
	применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами
	владеет способами обработки экспериментальных данных по результатам проведения химических экспериментов

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные понятия и законы химии**

Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Основные химические понятия и законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов.

Представления о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Квантово-механическая модель строения атома. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правила Клечковского. Правило Хунда.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее значение. S-, p-, d-, f- элементы: особенности электронного строения атомов. Изменение свойств атомов, простых и сложных веществ в ПС

**Раздел 2. Реакционная способность веществ**

Химическая связь. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей.  $\sigma$ -,  $\pi$  - связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций ( $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизация).

Ионная связь. Основные типы взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного и внутримолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Электрическая природа сил межмолекулярного взаимодействия. Особенности строения веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии.

### **Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика**

Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменения при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

Скорость реакции и методы ее регулирования. Предмет химической кинетики и ее значение. Основные понятия: система, компонент, фаза, гомо- и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ и растворители, концентрация, температура, наличие в системе катализаторов. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции.

Основные понятия и элементы теории катализа.

Химическое равновесие. Обратимые реакции. Подвижное химическое равновесие. Характеристика химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.

### **Раздел 4. Химические системы**

Растворы. Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов.

Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Электрохимические системы. Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика

### **Раздел 5. Неорганическая химия**

Общая характеристика и свойства неорганических соединений.

s-Элементы I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Химические свойства. Жесткость воды.

p-Элементы III и IV групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Важнейшие химические свойства.

p-Элементы V – VII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика и важнейшие свойства элементов и их соединений.

d-Элементы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами. Области применения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.15 Инженерная графика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</b>	
ИД-2 (ОПК-5) Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов
	применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц
	анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Точка, прямая, плоскость.**

Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

**Раздел 2. Геометрическое черчение**

Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

**Раздел 3. Проекционное черчение.**

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

**Раздел 4. Поверхности. Аксонометрические проекции.**

Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

**Раздел 5. Разъемные и неразъемные соединения.**

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

**Раздел 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.**

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

**Раздел 7. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.**

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализация сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.016 Прикладная механика»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	
ИД-3 (ОПК-1) Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий	знать основополагающие методы расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей и узлов оборудования
	умение выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения, простейшие кинематические расчеты движущихся элементов оборудования
	владение навыками определения свойств материалов и расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ**

**Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

Задачи курса, его связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия. Расчетные схемы. Схематизация форм деталей. Определение бруса, пластины, оболочки. Основные гипотезы о деформируемом теле. Упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые. Внешние силы и их классификация. Силы объемные и поверхностные. Постоянные и временные. Статические и динамические. Заданные нагрузки. Реакции опор. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы и метод их определения. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса и соответствующие им деформации. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном деформированном состоянии.

**Тема 2. РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ**

Центральное растяжение-сжатие.

Элементы конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Стержни, стержневые системы, фермы, висячие конструкции.

Принцип Сен-Венана. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Максимальные напряжения. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружений стержня осевыми силами. Построение соответствующих эпюр.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.

Статически неопределимые системы. Примеры и порядок расчета. Геометрические и физические уравнения совместности деформаций. Расчеты статически неопределимой конструкции при изменении температуры и наличии неточности изготовления при сборке.

## **Раздел 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ**

### **Тема 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ**

Статические моменты площади. Центр сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вывод формул. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции сложных сечений.

## **Раздел 3. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ И КРУЧЕНИЕ**

### **Тема 4. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ**

Внешние силы, вызывающие изгиб стержня. Опоры и опорные реакции. Классификация видов изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость при изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на плоский поперечный изгиб. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского), примеры применения. Главные напряжения при изгибе. Построение эпюр нормальных, касательных и расчетных напряжений при изгибе по третьей гипотезе прочности. Расчет на прочность. Подбор сечений. Опасное сечение и опасные точки в сечении. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия упругой деформации. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения при заданных граничных условиях сопряжения участков. Вывод и применение универсальных уравнений для определения прогиба и угла поворота поперечного сечения балки.

### **Тема 5. РАСЧЕТЫ НА КРУЧЕНИЕ**

Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений в поперечном сечении.

Угол закручивания. Жесткость при кручении. Главные напряжения. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Основные результаты теории кручения брусьев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

### **Тема 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.17.01 Электрические цепи»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	
ИД-3 (ОПК-1) Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий	<i>знает</i> методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях (метод уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений, метод наложения)
	<i>формулирует</i> фундаментальные законы, понятия и положения основ теории цепей, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств биотехнических систем, медицинских изделий
	<i>Умеет</i> рассчитывать линейные цепи постоянного и переменного тока во временной и частотной областях
	<i>оценивает</i> основные характеристики процессов в электрических цепях различных классов при стандартных и произвольных входных сигналах

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел №1. Анализ линейных электрических цепей**

**Тема № 1. Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа**

Общие сведения об электрических и магнитных цепях. ЭДС, напряжения и токи в электрической цепи. Условные положительные направления тока и напряжения. Мощность и энергия. Идеализированные элементы цепи: пассивные и активные. Замещение реальных источников: генератор напряжения, генератор тока. Схема электрической цепи. Геометрические элементы схемы. Основные законы электрических цепей: законы Ома и Кирхгофа. Основные законы магнитных цепей.

**Тема № 2. Анализ простых электрических цепей при гармоническом воздействии**

Гармонические электрические величины. Действующие и средние значения гармонического тока (напряжения, ЭДС). Способы представления гармонических колебаний. Начальная фаза, угол сдвига фаз. Векторные диаграммы. Элементарные электрические цепи при гармоническом воздействии. Простые элек-

трические цепи при гармоническом воздействии. Энергетические процессы в цепях гармонического тока при наличии активных и реактивных элементов.

#### **Тема № 3. Метод комплексных амплитуд**

Идея метода комплексных амплитуд. Представление гармонических колебаний комплексными числами. Основные комплексные изображения. Расчет простых электрических цепей комплексным методом. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости. Связь между сопротивлениями и проводимостями участка цепи. Условия передачи максимальной активной мощности от источника в нагрузку. Коэффициент полезного действия.

#### **Тема № 4. Преобразование электрических цепей**

Преобразование схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Эквивалентные участки цепи с последовательным и параллельным соединениями элементов.

#### **Тема № 5. Основные методы расчета сложных цепей**

Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Контурные уравнения. Метод узловых напряжений и уравнения состояний. Метод наложения.

#### **Тема № 6. Индуктивно-связанные цепи**

Взаимная индуктивность. Э.Д.С. взаимной индукции. Согласное и встречное включение катушек индуктивности. Влияние способа включения катушек на индуктивность цепи. Трансформатор без ферромагнитного сердечника.

#### **Раздел №2. Свойства и характеристики электрических цепей**

#### **Тема № 7. Частотные характеристики электрических цепей и анализ в частотной области**

Анализ цепей в частотной области. Частотные характеристики электрических цепей. Линейные идеальные цепи: неискажающая и избирательная. Общие сведения о частотных характеристиках реальных избирательных цепей. Резонанс в частотно-избирательных цепях. Последовательный колебательный контур. Параллельный колебательный контур. Связанные колебательные контуры. Практическое применение колебательных контуров.

#### **Тема № 8. Анализ цепей переменного тока во временной области (Классический метод. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей)**

Понятие об установившихся, неуставившихся и переходных процессах. Непрерывность изменения энергии электрического и магнитного полей. Правила коммутации. Зависимые и независимые начальные условия. Порядок цепи. Классический метод анализа переходных процессов. Дифференциальные уравнения простейших цепей и методы их решения. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений. Определение постоянных интегрирования. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков. Зависимость характера переходных процессов в цепи от типа корней характеристического уравнения. Постоянная времени цепи и время установления колебаний. Влияние потерь на характер свободного процесса. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Временные характеристики линейных цепей. Понятие о единичном скачке и единичном импульсе и их свойства. Переходная и импульсная характеристики.

Прямое и обратное преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Операторное сопротивление и операторная проводимость. Операторные схемы замещения элементарных двухполюсников при нулевых и ненулевых начальных условиях. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения цепи.

Связь между операторными и временными характеристиками цепи. Понятие о собственных функциях линейной цепи. Применение принципа наложения для анализа нестационарных процессов в линейных цепях. Использование переходной и импульсной характеристик для анализа неуставившихся и переходных процессов. Интеграл Дюамеля.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.16.02 Электроника»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ИД-3 (ОПК-1) Применяет общепрофессиональные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий	Владеет навыками решения задач анализа и расчета электронных устройств  Применяет методы и законы математики при расчете электронных устройств

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы электроники.**

Основные определения. Этапы развития электроники. Классификация электронных устройств. Аналоговые электронные устройства. Дискретные электронные устройства. Импульсные электронные устройства. Релейные электронные устройства. Цифровые электронные устройства. Режимы, характеристики и параметры электронных приборов. Модели электронных приборов.

**Тема 2. Контактные явления в полупроводниках.** Электрофизические свойства полупроводников. Концентрация носителей заряда в равновесном состоянии. Неравновесное состояние полупроводника. Положение уровня Ферми в полупроводниках. Распределение носителей заряда по энергии. Плотность тока в полупроводнике.

**Тема 3. Полупроводниковые диоды.** Физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов. Устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения. Электронно-дырочный переход. Структура *p-n*-перехода. Энергетическая диаграмма *p-n*-перехода. Потенциальный барьер и толщина *p-n*-перехода. Вольт-амперная характеристика *p-n*-перехода. Учет сопротивления областей *p-n*-перехода. Пробой *p-n*-перехода. Дифференциальное сопротивление *p-n*-перехода. Емкость *p-n*-перехода. Малосигнальная модель *p-n*-перехода. Частотные свойства *p-n*-перехода. Импульсные свойства *p-n*-перехода. Контакт металл–полупроводник, гетеропереходы. Разновидность полупроводников диодов. Классификация. Выпрямительные диоды. Стабилитроны и стабилитроны. Диоды Шоттки. Универсальные и импульсные диоды. Варикапы. Туннельные и обращенные диоды. Шумы полупроводниковых диодов. СВЧ–диоды. Применение программы «Micro-Cap» для изучения моделирования и анализа электронных компонентов и устройств.

**Тема 4. Биполярные транзисторы.**

Устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы биполярных транзисторов (БТ). Определение дифференциальных параметров электронных приборов по их статическим характеристикам. Физические процессы в бездрейфовом биполярном транзисторе. Влияние режимов работы БТ в статическом режиме (модель Эберса-Молла). Статические характеристики БТ. Схема с общей базой. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Влияние температуры на статические характеристики БТ. Зависимость коэффициента передачи тока от электрического режима работы БТ. Дифференциальные параметры БТ в статическом режиме. Квазистатический режим БТ в усилительном каскаде. БТ в квазистатическом режиме как линейный четырехполюсник. Нелинейная динамическая модель БТ. Линейная (малосигнальная) модель БТ. Частотные свойства БТ. Способы улучшения частотных свойств БТ. Переходные процессы в БТ и простейшем ключе на его основе. Шумы БТ. Усилительные каскады на БП транзисторах.

**Тема 5. Тиристоры.** Транзисторная модель диодного тиристора (динистора). Вольт-амперная характеристика динистора. Тринистор. Симметричные тиристоры (симисторы). Переходные процессы и динамические параметры.

Источники вторичного электропитания.

**Тема 6. Полевые транзисторы.**

Общие сведения. Полевой транзистор с управляющим  $p$ - $n$ -переходом. Устройство, принцип действия и статические характеристики. Полевой транзистор с управляющим  $p$ - $n$ -переходом типа металл-полупроводник. Идеализированная структура металл-диэлектрик-полупроводник. Физические процессы в МДП – структуре. Полевой транзистор с изолированным затвором. Управление током стока и статические характеристики МДП - транзистора с изолированным каналом. Электрические модели полевых транзисторов. Статическая модель полевого транзистора с управляющим  $p$ - $n$ -переходом. Нелинейная динамическая модель полевого транзистора с управляющим переходом. Малосигнальная модель полевого транзистора с управляющим переходом. Нелинейная динамическая модель МДП – транзистора. Малосигнальная модель МДП – транзистора. Шумы полевых транзисторов. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

**Тема 7. Приборы с зарядовой связью (ПЗС).** Структура ПЗС и временные диаграммы изменения напряжения на его выходах. Характер изменения коэффициента потерь от частоты напряжения передачи. Основные параметры ПЗС. Основные области применения ПЗС.

**Тема 8. Термoeлектрические приборы.**

Полупроводниковые терморезисторы, параметры. Зависимость сопротивления терморезистора от температуры. Измерение температуры с помощью полупроводниковых диодов. Характеристика изменения обратных токов диода от температуры. Температурный коэффициент напряжения диода. Применение биполярных транзисторов в качестве термопреобразователей. Использование схемы с ОБ для термопреобразования. Температурные зависимости коллекторного тока транзистора. Датчик температуры на двух идентичных  $n$ - $p$ - $n$  –транзисторах. Полупроводниковый датчик температуры на  $p$ - $n$ - $p$  – транзисторах с высоким коэффициентом преобразования.

**Тема 9. Полупроводниковые лазеры.** Инжекционный лазер. Принцип действия. Энергетическая диаграмма  $p$ - $n$ -перехода. Инжекционный лазер на основе арсенида галлия. Режим работы лазера. Основные параметры инжекционного лазера. Зависимость параметров лазера от температуры. Инжекционные лазеры на основе гетеропереходов. Особенности гетеролазеров. Достоинства и недостатки полупроводниковых лазеров. Лазеры в технике связи и системах обработки информации. Типы лазерных систем связи. Структурная схема оптического гетеродинного приемника. Структурная схема волоконно-оптической линии связи. Применение твердотельных лазеров в системах космической связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.18 Измерительная техника»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	<i>Знает</i> способы нормирования и формы задания метрологических характеристик средств измерений, структурных схемы измерительных приборов, принципов построения и структуру автоматизированных средств измерений и контроля
	<i>Знает</i> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	<i>Умеет</i> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
ИД-2 (ОПК-3) Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	<i>Владеет</i> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.  
Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение. Основные термины и понятия в области измерений**

Термины для измерения физических величин. Средства измерительной техники. Элементы средств измерения. Свойства средств измерений. Измерительная информация. Измерительные шкалы. Системы физических величин. Система единиц СИ. Метрологические характеристики средств измерений. Классификация методов измерений. Методы измерений.

**Тема 2. Основы теории погрешности**

Классификация погрешностей измерения. Основные составляющие погрешности. Классы точности средств измерений. Расчёт погрешности средств измерений. Правила суммирования погрешностей. Обработка результатов многократных измерений. Прямые однократные измерения. Расчёт погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.

**Тема 3. Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления**

Параметры переменного напряжения и тока. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Измерение токов и напряжений на высоких и сверхвысоких частотах. Электронные цифровые вольтметры.

**Тема 4. Приборы для измерения параметров и характеристик сигналов**

Средства измерений для исследования формы и спектра радиосигналов. Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Классификация осциллографов. Влияние АЧХ тракта вертикального отклонения и ЭЛТ на точность воспроизведения формы сигнала на экране. Структура и принцип действия цифрового осциллографа.

**Тема 5. Измерители частотно-временных параметров радиосигналов**

Частотно-временные параметры радиосигналов. Резонансный метод измерения частоты. Гетеродинный метод измерения частоты. Цифровой метод измерения частоты. Цифровой метод измерения интервалов времени.

**Тема 6. Измерительные генераторы**

Назначение, классификация и параметры измерительных генераторов. Низкочастотные генераторы. Генераторы высоких и сверхвысоких частот. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы.

**Тема 7. Измерители мощности сигналов**

Назначение, классификация и параметры измерителей мощности. Особенности измерения мощности в цепях постоянного тока. Измерение мощности в диапазоне низких и высоких частот. Измерение мощности СВЧ-колебаний. Калориметрический метод измерения мощности радиосигналов. Термоэлектрический метод измерения мощности радиосигналов.

**Тема 8. Электрические измерения неэлектрических величин**

Структура устройства при электрических измерениях неэлектрических величин. Преобразователи неэлектрических величин. Резистивные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Емкостные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Фотоэлектрические преобразователи. Термосопротивления. Термоэлектрические преобразователи. Измерительные схемы: токовые, потенциальные и частотные.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.19 Основы научных исследований»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»</b>	
ИД-1 (УК-1) «Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи»	Знает основные принципы информационного анализа и систематизации знаний
	Умеет анализировать задачу и выделять основные признаки технических решений для синтеза инновации
ИД-2 (УК-1) «Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи»	Умеет находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
ИД-3 (УК-1) «Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия»	Умеет оценивать различные варианты решения задач, а также возможные последствия
	Владеет навыками решения задач различными вариантами, оценивая их достоинства и недостатки

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества**

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки. Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Информационные потоки. Работа с источниками информации.

**Тема 2. Научное исследование и его этапы**

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его

особенности. Этапы научно-исследовательской работы.

### **Тема 3 Моделирование**

Модели и их классификация. Физические и математические модели. Решение и анализ математической модели динамической системы.

### **Тема 4. Обработка результатов эксперимента**

Виды погрешностей экспериментов. Погрешности косвенных измерений. Проверка однородных выборок и дисперсий. Сравнение выборочных средних. Регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели. Проверка адекватности и работоспособности регрессионной модели.

### **Тема 5. Планирование эксперимента**

Классификация планов. Матрица планирования полнофакторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование отсеивающих экспериментов. Планы второго порядка. Экстремальный эксперимент.

### **Тема 6. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана**

Патент и порядок его получения. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы: определения, условия патентоспособности, правовая охрана. Особенности патентных исследований. Последовательность работы при проведении патентных исследований. Интеллектуальная собственность и ее защита.

### **Тема 7. Внедрение научных исследований и их эффективность**

Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.

### **Тема 8. Общие требования к научно-исследовательской работе**

Структура научно-исследовательской работы. Способы написания текста. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка рефератов и докладов. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ. Рецензирование.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.20 Системы подготовки документации в биотехнических системах»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	знает основные требования в оформлении текстовой документации;
	умеет разрабатывать текстовую документацию в соответствии с требованиями;
	владеет в полном объеме навыками подготовки на основе нормативных документов рабочей технической документации на проектируемые биотехнические системы
ИД-2 (ОПК-5) Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	знает основные требования в оформлении проектно-конструкторской документации;
	умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями;
	владеет методами и средствами разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в сфере биотехнических систем и технологий с использованием компьютерных технологий

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.  
Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	4 семестр	2 курс
Защита КП	5 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Тема 1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СИСТЕМЕ AUTOCAD.**

История развития и назначение системы. Запуск AutoCAD . Создание нового чертежа. Открытие чертежа. Сохранение чертежа. Закрытие чертежа и завершение сеанса работы с AutoCAD .Графический интерфейс AutoCAD. Графическая зона Меню и панели инструментов. Командная строка. Строка состояния.

**Тема 2. КОМАНДЫ И СИСТЕМНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ AUTOCAD.**

Использование главного меню AutoCAD. Контекстные меню. Панели инструментов. Командная строка. Системные переменные.

**Тема 3. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С КОМАНДАМИ AUTOCAD.**

Текст запросов команд. Выбор опций в запросах команд. Повторение команд. Многократное повторение команд. Отказ от выполнения команды. Отмена уже выполненной

команды. Команда O (U). Команда ОТМЕНИТЬ (UNDO) . Восстановление ошибочно отмененных команд. Восстановление стертых объектов. "Прозрачные" команды

#### **Тема 4. ВВОД КООРДИНАТ.**

Двухмерная система координат. Виды координат. Ввод значений координат с клавиатуры. Абсолютные прямоугольные. Относительные прямоугольные координаты. Полярные координаты. Отображение значений координат. Задание точек методом "направление-расстояние".

#### **Тема 5. КОМАНДЫ ВЫЧЕРЧИВАНИЯ В ДВУХ ИЗМЕРЕНИЯХ.**

Прямолинейные отрезки. Вспомогательные линии построения. Лучи. Прямоугольники. Многоугольники. Окружности. Дуги. Эллипсы и эллиптические дуги. Эллипсы. Эллиптические дуги. Кольца. Точки. Облака.

#### **Тема 6. УПРАВЛЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЕМ НА ЭКРАНЕ.**

Как AutoCAD формирует изображение на экране. Обзор команд управления изображением на экране. Регенерация и перерисовка изображения. Панорамирование. Управление масштабом чертежа на экране. Окно общего вида. Зумирование и панорамирование с помощью окна общего вида.

#### **Тема 7. ПРОСТЕЙШИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ.**

Ортогональный режим. Полярное отслеживание. Шаговая привязка. Привязка к прямоугольной координатной сетке. Привязка к изометрической координатной сетке. Привязка к полярной координатной сетке. Вспомогательная сетка. Динамический ввод. Настройка параметров динамического ввода.

#### **Тема 9. РЕДАКТИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Выбор объектов. Выбор объектов после задания команды. Выбор объектов перед заданием команды. Последовательный просмотр объектов. Настройка режима выбора объектов. Базовые инструменты редактирования. Стирание объектов. Перенос объектов. Копирование. Использование буфера обмена. Поворот объектов. Масштабирование объектов. Расширенный набор инструментов редактирования. Зеркальное отражение объектов. Создание эквидистантных объектов. Создание массивов. Подрезание объектов. Удлинение объектов. Увеличение объектов. Растягивание объектов. Разрыв объектов. Соединение объектов. Создание фасок. Создание сопряжений. Выравнивание объектов. Деление и разметка объектов. Использование ручек. Выбор новой базовой точки. Многократное копирование с помощью ручек. Некоторые советы по работе с ручками. Настройка режима использования ручек. Палитра "Свойства".

#### **Тема 10 . СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ЧЕРТЕЖА – ЦВЕТ, ТИП И ВЕС ЛИНИЙ, СЛОИ**

Цвет, тип и вес линий объектов. Формирование цвета, типа и веса линий новых объектов. Изменение цвета, типа и веса линий существующих объектов. Работа с масштабами типов линий . Недостатки метода индивидуального назначения объектам цвета, типа и веса линий . Слои .Общая информация . Свойства слоя. Работа со слоями в диалоговом окне "Диспетчер свойств слоев". Работа со слоями при помощи панели инструментов "Слой" . Работа со слоями при помощи палитры "Свойства" . Рекомендации по работе со слоями, цветами, типами и весами линий.

#### **Тема 11. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ**

Объектная привязка. Общая информация. Функция автопривязки. Однократный режим объектной привязки. Постоянный режим объектной привязки. Рекомендации по использованию объектной привязки. Настройка параметров автопривязки. Объектное отслеживание. Средства автоотслеживания. Объектное отслеживание – самое мощное из средств автоотслеживания. Настройка параметров объектного отслеживания.

#### **Тема 12. ФОРМИРОВАНИЕ ТЕКСТОВЫХ ОБЪЕКТОВ**

Однострочный текст. Создание однострочного текста. Выравнивание однострочного текста. Редактирование содержимого однострочного текста. Текстовые стили. Параметры текстовых стилей. Операции с текстовыми стилями. Многострочный текст. Созда-

ние многострочного текста. Редактирование содержимого многострочного текста. Использование редактора многострочного текста. Работа с текстовыми объектами. Редактирование текстовых объектов. Редактирование свойств текстовых объектов. Использование панели инструментов "Текст". Контурный текст. Рекомендации по работе с текстом.

### **Тема 13. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦ**

Создание и редактирование структуры таблицы. Создание пустой таблицы. Редактирование структуры таблицы. Стили таблиц. Создание нового стиля таблиц. Изменение параметров существующего стиля таблиц. Установка текущего стиля таблиц. Изменение стиля существующей таблицы. Переименование стиля таблиц. Удаление стиля таблиц. Заполнение таблицы и редактирование содержимого таблицы. Основные сведения о редактировании содержимого ячеек таблицы. Редактирование свойств ячеек таблицы. Использование формул в ячейках таблицы. Синтаксис формул. Ввод формулы в ячейку таблицы вручную. Копирование формул. Использование математических функций. Автоматическая вставка формул. Рекомендации по работе с таблицами.

### **Тема 14. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Полилинии. Создание полилиний. Особенности отображения полилиний. Редактирование полилиний. Слайны. Создание слайнов. Редактирование слайнов. Штрихованные области. Создание штриховки. Редактирование штриховки. Некоторые особенности при работе со штриховкой. Расчленение сложных объектов. Порядок вывода объектов на экран. Создание маскирующих объектов.

### **Тема 15. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ**

Основные понятия. Составные элементы размера. Типы размеров. Ассоциативность размеров. Нанесение размеров. Линейные размеры. Параллельные размеры. Радиальные размеры. Угловые размеры. Размеры длины дуги. Координатные размеры. Размеры от общей базы и размерные цепи. Быстрая простановка размеров. Вычерчивание линий-выносок. Размерные стили. Создание и настройка параметров нового размерного стиля. Изменение параметров размерного стиля. Выбор текущего размерного стиля. Изменение размерного стиля выбранных объектов. Переименование и удаление размерного стиля. Частичное переопределение размерного стиля. Сравнение размерных стилей. Редактирование размеров. Редактирование размеров с помощью ручек. Редактирование свойств размеров. Редактирование размерного текста. Изменение ассоциативности размеров. Рекомендации по подготовке к нанесению размеров.

### **Тема 17. СОЗДАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.**

**Тема 18. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ. ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ INTERNET. СОЗДАНИЕ INTERNET-СТРАНИЦ НА ОСНОВЕ ЯЗЫКА РАЗМЕТКИ ГИПЕРТЕКСТА HTML.**

Компьютерные сети. Основные типы протоколов компьютерных сетей. Глобальная сеть Internet. Стек протоколов TCP/IP. Протокол HTTP. Основные тэги языка HTML: форматирование шрифта и абзаца, работа со списками, создание гиперссылок, вставка изображений, таблицы, фреймы, картирование изображений, формы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.21 Моделирование биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
ИД-1 (ОПК-1) Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	Знает основы математики и программирования
	Умеет разрабатывать и применять численные методы при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками и приемами программирования, способами записи алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ в среде MATLAB

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	4 семестр	2 курс
Экзамен	5 семестр	3 курс
Защита КР	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Тема 1. Теория моделирования, основные понятия, классификация видов моделирования**

Теория моделирования: основные понятия. Классификация видов моделирования. Имитационные модели; математические методы моделирования; планирование имитационных экспериментов с моделями. Формализация и алгоритмизация процессов; концептуальные модели; логическая структура моделей; построение моделирующих алгоритмов. Статистическое моделирование на компьютере. Оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства. Математические методы моделирования, языки моделирования, анализ и интерпретация результатов моделирования.

**Тема 2. Моделирование простых и сложных систем**

Основные понятия и определения. Области применения. Аппроксимация экспериментальных данных алгебраическими моделями. Принцип “черного ящика”. Регрессионный анализ. Численное и аналоговое моделирование. Моделирование биотехнических систем. Модель численности популяции. Модель роста численности популяции. Уравнение Ферхюльста. Модель хищник-жертва. Моделирование сложных систем. Современные пакеты программ, используемые для математического моделирования.

**Тема 3. Экспериментально-статистическое моделирование – моделирование экспериментальным методом**

Области применения моделей. Постановка задач. Алгоритм синтеза моделей. Методология математического планирования исследовательского эксперимента; идентифи-

кация систем; планирование эксперимента и принятие решений, планирование многофакторных экспериментов; полиномиальные модели, их расчет; критерии оптимальности планов; планирование эксперимента в задачах оптимизации; эксперименты с симплекс-планированием; компьютерные эксперименты с моделями.

**Тема 4. Моделирование на основе дифференциальных уравнений - моделирование аналитическим методом**

Классификация моделей. Модели с сосредоточенными параметрами. Алгоритм синтеза модели. Примеры построения моделей. Модели с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения в частных производных. Методы аналитического решения, их недостатки и ограничения в задачах моделирования медико-биологических процессов и систем. Численные методы исследования моделей. Устойчивость вычислений. Реализация методов на компьютере. Качественные и количественные методы исследования моделей динамических систем.

**Тема 5. Примеры аналитических моделей в биомедицинской технике**

Моделирование технических и методических систем; моделирование процессов. Математическое описание химических превращений. Моделирование структуры потоков. Модель идеального вытеснения, идеального смешения. Моделирование гидравлической емкости. Моделирование тепловых процессов. Моделирование процессов в электротехнике и электронике.

**Тема 6. Примеры аналитических моделей в биологии и медицине**

Моделирование в биологии и медицине: биологический объект моделирования; свойства модели биопроцесса и биосистемы; примеры моделей биологических процессов и систем. Пример синтеза модели диффузии или процесса распространения тепла в организме. Математическая модель фармакокинетики. Математическая модель иммунных процессов в организме. Математическая модель сосуда. Математическая модель сердца. Замкнутая математическая модель кровообращения.

**Тема 7. 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.

**Тема 8. Методы экстраполяции результатов моделирования**

Постановка задачи. Условия подобия двух объектов. Константы подобия (масштабы). Сходственные параметры математических моделей. Построение функциональных зависимостей, связывающих масштабы сходственных параметров с размерами тела животных и человека. Процедура переноса. Пример экстраполяции результатов комбинированного воздействия факторов среды с экспериментальных животных на человека.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.22 Основы проектирования биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	
ИД-3 (ОПК-1) Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий	знание элементной базы компонентов и узлов биотехнических систем, медицинских изделий
	умение проведения анализа и проектирования компонентов и узлов биотехнических систем, медицинских изделий
	владение навыками применения средств автоматизации при проектировании компонентов и узлов биотехнических систем, медицинских изделий

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс
Защита КП	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Общие принципы построения биотехнических систем (БТС), биомедицинской и экологической техники**

**Тема 1. Введение**

Основные определения, свойства биотехнических систем, история развития. Классификация биотехнических систем по их целевой функции.

**Тема 2. Общие принципы построения БТС**

Обобщенная схема функциональной системы организма. Особенности биологических систем, как элементов измерительных и управляющих технических систем.

**Тема 3. Биотехнические измерительно-вычислительные системы медицинского назначения**

Измерительно-информационные БТС-М. Медицинские мониторинговые системы. Примеры мониторинговых систем. Медицинские скрининг системы.

**Тема 4. Инновационные проекты биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники**

Структура предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники. Инновационные проекты биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

**Раздел 2. Элементная база компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники**

**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.

**Тема 7. Усилители на операционных усилителях**

Характеристики усилителей для биомедицинской и экологической техники. Типовые схемы усилителей. Проектирование активных фильтров на ОУ для БТС.

**Раздел 3. Проектирование радиоэлектронных схем компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники**

**Тема 8. Методические и нормативные требования к проектно-технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения**

Методические и нормативные требования к проектно-технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения

**Тема 9. Проектирование радиоэлектронных схем компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники с учетом заданных требований**

Преобразователи "код-напряжение": принципы построения и функционирования, основные характеристики. Принципы построения и функционирования преобразователей "время-код" (ПВК), "напряжение-код" (ПНК), "частота-код" (ПЧК). Цифровой фазометр. Цифровой измеритель емкости и сопротивления. Проектирование электрических схем с учетом заданных требований.

**Тема 10. Моделирование работы радиоэлектронных схем биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники**

Применение САПР для моделирования работы радиоэлектронных схем биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

Общие сведения о печатном монтаже. Общие требования к ПП. Виды печатных плат. Разводка печатных плат для обеспечения ЭМС.

Выбор типа конструкции печатной платы. Выбор класса точности ПП. Выбор метода изготовления ПП. Выбор материала основания ПП. Определение габаритных размеров ПП. Расчет элементов проводящего рисунка ПП. Размещение радиоэлементов. Трассировка ПП.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.23 Узлы и элементы биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем»</b>	
ИД-3 (ОПК-1) «Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий»	Знает принципы построения и действия линейных и нелинейных функциональных преобразователей
	Умеет проектировать источники стабильного напряжения и тока на операционных усилителях
	Владеет навыками и приемами применения перемножителей аналоговых сигналов, компараторов и генераторов импульсов, а также способами тестирования работоспособности отдельных узлов и элементов биотехнических систем.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ СОВРЕМЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ**

Тема 1. ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ  
Назначение дисциплины и ее место в общепрофессиональной подготовке дипломированного специалиста в области электроники. Понятие об интегральных технологиях.

**ТЕМА 2. ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ**

Определение операционного усилителя (ОУ), функциональная схема ОУ. Обозначение микросхем ОУ. Схема включения, характеристики и параметры ОУ. Основные характеристики: амплитудная, амплитудно-частотная, фазо-частотная. Параметры ОУ: основные, эксплуатационные. Классификация ОУ. Способы коррекции характеристик и параметров ОУ.

**РАЗДЕЛ 2. ЛИНЕЙНЫЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**

**ТЕМА 3. ЛИНЕЙНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**

Масштабные усилители и сумматоры электрических сигналов. Дифференциальный усилитель. Электронные интеграторы и дифференциаторы, способы их коррекции и защиты. Активные фильтры.

**ТЕМА 4. НЕЛИНЕЙНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**

Логарифмические и антилогарифмические усилители. Принцип построения, действия. Погрешности логарифмирования, температурная коррекция логарифмических уси-



лителей. Защита от возбуждения и перегрузки ОУ. Ячейка «идеальный диод», принцип построения. Схема точного выпрямителя. Кусочно-линейные аппроксиматоры нелинейных передаточных характеристик электронных преобразователей.

### **РАЗДЕЛ 3. ПЕРЕМНОЖИТЕЛИ И КОМПАРАТОРЫ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ**

#### **ТЕМА 5. ПЕРЕМНОЖИТЕЛИ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ.**

Общие принципы построения ПАС. ПАС косвенного и прямого действия. Применение перемножителей: операции деления, возведения в квадрат, извлечения квадратного корня.

#### **ТЕМА 6. КОМПАРАТОРЫ**

Компараторы аналоговых сигналов: основные понятия, термины, классификация. Применение компараторов: детекторы уровня. «Дребезг» компараторов и борьба с ним.

### **РАЗДЕЛ 4. СХЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

#### **ТЕМА 7. ГЕНЕРАТОРЫ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ**

Основные положения теории генераторов. Классификация генераторов. Генераторы гармонических колебаний на ОУ: принцип построения, особенности. Генераторы импульсов на ОУ. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы. .

#### **ТЕМА 8. ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСОВ**

Генераторы импульсов на логических элементах: принцип построения, автоколебательный мультивибратор, ждущий мультивибратор. Генераторы импульсов на микросхемах высокого уровня. Таймер 555, функциональная схема, принцип действия. Генераторы импульсов на таймерах. Автоколебательный и ждущий режимы работы. Генераторы пилообразного напряжения (ППН) на ОУ: общие понятия, термины, схемотехника.

#### **ТЕМА 9. ИСТОЧНИКИ СТАБИЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА НА ОУ.**

Основные принципы построения источников опорного напряжения с использованием ОУ. Схемотехника источников напряжения на ОУ. Принцип построения источников стабильного тока на ОУ. Преобразователи напряжение-ток. Схемотехника источников тока.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.24 Программирование и основы алгоритмизации в биотехнических системах»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	Знает основы объектно-ориентированного программирования
	Умеет разрабатывать и применять численные методы при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками и приемами структурного программирования, способами записи и документирования алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ в интегрированной среде Visual Studio

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс
Экзамен	3 семестр	2 курс
Защита КР	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования**

**Тема 1. Основы алгоритмизации**

Этапы решения вычислительных задач на ЭВМ. Методы разработки и анализа алгоритмов. Структурные методы алгоритмизации.

**Тема 2. Основы программирования на языке C#**

Платформа .NET. Обзор интегрированной среды Visual Studio .NET. Простейший пример .NET - приложения. Поставка сборок. Формат исполняемого файла .NET. Элементы и основные конструкции языка C#. Структура программы. Типы данных. Выражения. Операторы.

**Тема 3. Объектно-ориентированное программирование**

Основы объектно-ориентированного программирования. Объектно-ориентированные модели прикладных программ. Понятие класса и объекта в C#. Свойства, методы. Пространство имён. Ссылочные и простые типы данных. Абстрактные классы. Базовый класс для массивов.

**Тема 4. Визуальный интерфейс**

Визуальное приложение. Наследник Form для главной формы. Свойства формы. Методы формы. События на примере формы. Компоненты .NET. Общие компоненты. Контейнеры. Меню и панели инструментов.

**Тема 5. Формы и графика**

Диалоговые окна. Редактирование объектов. Немодальные окна. Многодокументный интерфейс. Введение в Graphics. Рисование по событию Paint. Рисование без события Paint. Цвета. Перья. Кисти. Работа с картинками. Графический дизайнер. Рисование элементов списка ListBox.

#### **Тема 6. Хранение информации**

Реестр. Файловая система. Текстовые, бинарные и XML-файлы. Потoki. Сериализация. Многопоточность.

### **Раздел 2. Численные методы решения задач в медико-биологической практике**

#### **Тема 7. Методы решения нелинейных уравнений**

Использование численных методов. Способы отделения и методы уточнения корней нелинейных уравнений. Метод деления отрезка пополам. Метод касательных. Метод хорд. Метод простых итераций.

#### **Тема 8. Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений**

Порядок применения методов простых итераций и Зейделя. Метод Гаусса. Метод Ньютона.

#### **Тема 9. Интерполяция и аппроксимация табличных функций**

Интерполяция экспериментальных зависимостей. Формула Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Кусочно-линейная интерполяция, Кусочно-квадратичная интерполяция, сплайн-интерполяция. Аппроксимация табличных функций методом наименьших квадратов.

#### **Тема 10. Приближенное вычисление определенных интегралов**

Формулы численного интегрирования. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.

#### **Тема 11. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем**

Методы численного решения задачи Коши. Классический метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Исправленный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.

#### **Тема 12. Методы одномерной и многомерной минимизации**

Задачи одномерной минимизации. Методы прямого поиска. Метод деления отрезка пополам. Метод Фибоначчи и золотого сечения. Метод Ньютона. Задачи безусловной минимизации функции многих переменных. Покоординатный спуск. Градиентный метод. Методы минимизации без вычисления производных.

### **Раздел 3. Построение веб-приложений с использованием ASP.NET**

#### **Тема 13. Базы данных**

Технология работы с базами данных в ADO.Net. Подключение к базе данных. Выполнение команд. Адаптер. Набор данных, манипулирование данными. Удаленное взаимодействие в NET.

#### **Тема 14. Построение веб-страниц ASP.NET**

Понятие веб-приложений и веб-серверов. Модель кода веб-страницы ASP.NET. Веб-элементы управления. Управление состоянием в ASP.NET.

#### **Заключение**

Тенденции развития системного программного обеспечения и вычислительных методов в медико-биологической практике.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.25 Основы биологии»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ИД-2 (ОПК-1) Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	Знать об организме как генетически детерминированной и интегрированной биологической системе.
	Уметь представлять организм как многоуровневую систему, связанной с эволюцией живых организмов со свойственными ему структурами и функцией, обеспечивающими интегрированность и устойчивость биологических видов
	Владеть сведениями об общепатологических процессах и на основе этого дать основные сведения о наиболее частых болезненных изменениях и методах инструментальной диагностики и лечения

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Организм — живая биологическая система.**

Предмет биологии. Определение жизни. Различие живых и неживых систем. Реализация законов термодинамики в живых и неживых системах. Энтропия внутри и вне живых систем. Функции живых систем. Эволюционное развитие организмов. Принципы эволюционного развития — изменчивость и естественный отбор. Узловые пункты эволюции — зарождение жизни, фотосинтез, анаэробное и аэробное получение энергии. Годичная модель эволюции. Морфофункциональные уровни организмов.

**Раздел 2. Доклеточные морфофункциональные уровни. Учение о клетке. Эмбриогенез. Принципы генетики.**

Элементарные сведения о биополимерах: белках, полисахаридах, жирных кислотах, ДНК и РНК, образующих следующий уровень внутриклеточных структур. Морфофункциональные свойства ядра, ядрышек, гранулярной и гладкой эндоплазматических сетей, комплекса Гольджи, митохондрий, лизосом, клеточных включений. Клетка как самодостаточная система и структурная единица систем более высокого порядка. Митотический цикл. Клеточный цикл, фазы М, G1, S, G2, ауто- и гетеросинтетические функции клеток. Стволовые клетки, дифференцировка и специализация клеток.

Мейоз, гаметы, зигота. Развитие эмбриона, имплантация гистогенез. Критические периоды органогенеза, пред- и постимплантационная гибель эмбрионов, тератогенез.

Плацентация. Характеристика развития плода, Инструментальная диагностика состояния плода. Наследственность и изменчивость. Консерватизм наследственности. Законы Менделя. Мутации. Строение хромосомы, хромосомные aberrации. Полисомия. Гено- и фенотип. Генетика и геномика, генная инженерия: трансгенные продукты.

### **Раздел 3. Строение, свойства и обмен белков, липидов и углеводов.**

Структура и свойства аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Ди-, олиго- и полипептиды. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные структуры белковых молекул. Обмен белков, гидролиз, дезаминирование и декарбоксилирование. Роль белка в структурах клетки.

Структура и свойства насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, триглицеридов, фосфолипидов, стероидов. Синтез и бета-окисление жирных кислот, перекисное окисление липидов. Синтез триглицеридов и фосфолипидов. Обмен некоторых важных стероидов. Система регуляции обмена липидов. Роль липидов в структурах клетки.

### **Раздел 4. Системы энергетического метаболизма. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот.**

Дыхание, транспорт кислорода, особенности гемоглобинов. Анаэробная фаза гликолиза, аэробная фаза — дыхательный цикл трикарбоновых кислот (Кребса). Процессы окислительного фосфорилирования, дыхательная цепь. Получение энергии в первой и второй фазе. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, триплет. Кодоны, их комплементарность. Синтез нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Транспортная и матричная РНК. Функции нуклеиновых кислот.

### **Раздел 5. Ферменты. Синтез белков и его регуляция.**

Ферменты, строение и свойства ферментов. Энергия активации. Скорость ферментных реакций. Авторегуляция работы системы субстрат — фермент — продукт. Процесс транскрипции, матричная РНК, Структура рибосом и гранулярной эндоплазматической сети. Транспортная РНК, процесс трансляции, образование пептидной связи. Структурный ген в ДНК, ген оператор и ген регулятор, блок-репрессор. Процесс регуляции синтеза белка.

### **Раздел 6. Учение о тканях.**

Группа тканей внутренней среды. Виды соединительной ткани: основное вещество, рыхлая и жировая клетчатки, хрящевая и костная ткани. Виды мышечной ткани. Нервная ткань. Нейрон, безмякотные и миэлиновые волокна, рецепторы и эффекторы, синапсы, медиаторы, передача нервного импульса. Патологии в развитии тканей, метаплазия.

### **Раздел 7. Опорно-двигательный аппарат.**

Классификация костей. Череп лицевой и мозговой, швы и отверстия черепа. Суставы, их виды и строение, система связок. Поверхностные и глубокие группы мышц груди, живота, спины, верхних и нижних конечностей, шеи и головы. Механизм мышечного сокращения. Основы нервно-мышечной физиологии, биоэлектрические явления, проведение возбуждения по нервному волокну, потенциалы покоя и действия, мембранный перенос ионов. Регистрация двигательной активности, электромиография.

### **Раздел 8. Дыхательная система.**

Строение и функции носа, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева, паренхимы, полостей плевры. Дыхательные мышцы, механизм вдоха и выдоха, модель Дондеса, пневмоторакс. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях. Легочная и тканевая гипоксии. Нейро-гуморальная регуляция дыхания.

### **Раздел 9. Пищеварительная система.**

Структура и функции органов полости рта, глотки, пищевода, желудка, отделов тонкого и толстого кишечника, слюнных желез, печени и поджелудочной железы. Роль желчи. Система противотока в дольках при детоксикации.

### **Раздел 10. Лимфа и кровь. Иммунная система. Этиопатогенез заболеваний. Воспаление. Опухолевый рост.**

Лимфатическая система, капилляры сосуды, регионарные лимфоузлы, селезенка. Защитная и транспортная роль лимфатической системы в организме. Кровь. Состав и количество форменных элементов крови, состав плазмы и сыворотки, транспортная и защитная функции крови. Эритроциты, виды гемоглобина, транспорт кислорода, гипоксемии. Анемии посттравматические, генуинные, токсические. Ретикулоциты. Переливание крови, группы крови. Тромбоциты, свертывание крови, организация тромба, эмболия. Лейкоциты, лейкоцитарная формула, ее сдвиги. Лейкоцитоз и лейкопения. Лейкозы. Кроветворная система, основные направления гемопоэза.

Клеточный иммунитет, очищение организма от микробов фагоцитами. Гуморальный иммунитет, комплекс антиген — антитело, иммунные белки, неспецифические и специфические антитела, алгоритмы их выработки. Агглютинация антител. Иммуно-диагностические реакции, серологические и внутрикожные пробы. Иммунные ответы на небелковые раздражители окружающей среды. Аллергические состояния. Воспаление как универсальный ответ живых систем на любые повреждения. Классификация воспалений.

Опухолевый рост, его признаки. Полиэтиологичность опухолей: химический, воспалительный, радиационный, вирусный онкогенез, модификация опухолевого роста.

### **Раздел 11. Сердечно-сосудистая система.**

Большой и малый круги кровообращения. Строение и функции сердца, фазы сердечного цикла, систолы и диастолы предсердий и желудочков, их последовательность и продолжительность. Рефрактерность миокарда, закон “все или ничего”. Проводящая система и автономия ритмов отделов сердца. Тоны сердца, их происхождения и места выслушивания. Физиологические характеристики работы сердца, ударный и минутный объемы, частота сердечных сокращений. Пульсовая волна, характеристика пульса. Электрическая ось сердца, ЭКГ. Нарушения проводимости. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. Кровеносное русло, строение его в разных отделах, гемодинамика в них, тонус сосудов и его регуляция. Кровяное давление в различных сосудах, измерение артериального давления. Основные сосудистые стволы у человека.

### **Раздел 12. Мочевая и половые системы. Гормональная система.**

Анатомия почки и мочевыводящих путей. Половые особенности мочеиспускательного канала. Структура и функции нефрона, капсула Шумлянско-Боумана: проксимальные и дистальные извитые канальцы, собирательные трубочки, роль петли Генле. Акт мочеиспускания. Нефриты, нефрозы, воспаления мочевыводящих путей, почечно-каменная болезнь.

Мужская половая система, семенники, семенные пузырьки, семявыносящие протоки, предстательная железа. Стадии сперматогенеза. Патология: инфекционные орхиты, уретриты, гипертрофия простаты, онкозаболевания. Гонадотоксический эффект.

Женская половая система, Яичники, трубы, тело и шейка матки, влагалище. Овогенез, менструальный цикл в яичнике и слизистой матки. Беременность: имплантация, формирование околоплодного пузыря и плаценты, акт рождения. Патология половой сферы: трихомоназ, хламидиоз, токсоплазмоз, гонорея.

Железы внутренней секреции. Гипофиз, его доли и гормоны. Принцип нейрогуморальной регуляции по системе: кора мозга-гипоталамус-гипофиз-надпочечники. Гормональная патология гипофиза: гигантизм и карликовость, акромегалия, гипофизарное ожирение, аденомы гипофиза. Щитовидная железа, роль ее гормонов. Надпочечники, гормоны коры надпочечников, минерало- и глюкокортикоиды, кортикостероиды. Гормоны мозгового вещества надпочечников, катехоламины. Надпочечники и стресс, стадии стресса. Поджелудочная железа, инсулин, глюкагон, сахарный диабет. Яичники, эстрогены, бесплодие, маскулинизм. Семенники, пубертатная железа, тестостерон. АПУД-система.

### **Раздел 13. Органы чувств.**

Анатомия глазного яблока, его оболочек и камер, роговица, радужка, хрусталик, их функции, система аккомодации. Строение и роль сетчатки. Зрительные нервы, перекрест, зрительные тракты, их функция, Зрительная кора. Глаз как рецепторная подсистема дистантного анализа окружающей среды. Чувствительность глаза, оценка освещенности, цветности, объема, расстояния до объекта, бинокулярное зрение и стереоскопичность объектов. Патология зрения: близорукость, дальнозоркость, астигматизм, профилактика близорукости.

Строение и функции наружного и среднего уха, Евстахиевой трубы. Внутреннее ухо, улитка, волосковый аппарат — рецепторная подсистема дистантного анализа силы и высоты звука, его обертонов, придающих звуку специфическую окраску. Строение вестибулярного аппарата — анализатора положения головы в пространстве. Нарушения слуха, разрыв барабанной перепонки, отиты и мезотиты, опасность воспаления внутреннего уха для мозга, отосклероз. Дистантный анализатор запахов, ольфакторная область носа, обонятельные рецепторы, основные типы запахов. Строение сосочков языка и рецепторов в них, локализация ощущений горького, сладкого, кислого. Типы ветвления и локализация тактильных: болевых, термо- и барорецепторов в коже. Анализ информации: получаемой через кожу.

### **Раздел 14. ЦНС. Мозг и высшая нервная деятельность.**

Развитие мозга. Строение спинного мозга, рефлекторная дуга. Продолговатый мозг, его вегетативные центры, ретикулярная формация. Мозжечок и Варолиев мост. Роль зрительного бугра и подбугорья. Функции гиппокампа, мозолистого тела. Кора больших полушарий, основные борозды и извилины: области коры, сенсорные, двигательные и ассоциативные центры, 12 пар черепных нервов, их функции. Соматическая и вегетативная (автономная) нервные подсистемы мозга. Соотношение между сигналами вегетативных центров и волевыми импульсами коры.

Процессы возбуждения, активного и пассивного торможения. Динамический стереотип. Первая и вторая сигнальные системы. Электроэнцефалография, полиграфия. Типы высшей нервной деятельности, темперамент. Инстинкты, эмоции.

### **Раздел 15. Принципы диагностики и лечения болезней. Инструментальная диагностика.**

Документация в истории болезни. Принципы лечения: симптоматическое, патогенетическое, каузальное. Принцип лечения больного а не болезни, индивидуальный подход. Профилактика болезней. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма. Комплексы инструментов для хирургического лечения и др.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.26 История биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-4 Формулировка компетенции</b>	
ИД-2 (УК-1) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	знает этапы развития основных видов медицинской техники
	умеет анализировать и обобщать фактологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях развития основных видов медицинской техники
	имеет навыки самостоятельной работы с источниками научно-технической информации по заданной теме

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

Введение

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

**Тема 1.** Электрокардиография.

- Основы метода или вида техники.
- История создания. Кто, где, когда изобрел.
- Современное состояние.

**Тема 2.** Искусственные клапаны сердца, искусственные сосуды, искусственные суставы.

- Основы метода или вида техники.
- История создания. Кто, где, когда изобрел.
- Современное состояние.

**Тема 3.** Рентгенодиагностические аппараты.

- Основы метода или вида техники.
- История создания. Кто, где, когда изобрел.
- Современное состояние.

**Тема 4.** Компьютерная томография.

- Основы метода или вида техники.
- История создания. Кто, где, когда изобрел.
- Современное состояние.



**Тема 5.** Ультразвуковые аппараты для диагностики и терапии.

- Основы метода или вида техники.
- История создания. Кто, где, когда изобрел.
- Современное состояние.

**Тема 6.** Аппараты для поддержки кровообращения.

- Основы метода или вида техники.
- История создания. Кто, где, когда изобрел.
- Современное состояние.

**Тема 7.** Приборы для измерения параметров дыхательной системы.

- Основы метода или вида техники.
- История создания. Кто, где, когда изобрел.
- Современное состояние.

**Тема 8.** Нобелевские лауреаты и медицинская техника

- Альфред Нобель и Нобелевская премия
- Вклад Нобелевских лауреатов в развитие медико-технических наук
- Музей Альфреда Нобеля в Стокгольме

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.01 Системный анализ в медико-биологической практике»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2</b> Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	
ИД-1 (ПК-2) Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	знает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.
	умеет реализовывать математические и компьютерные модели и процессы биотехнических систем
	владеет алгоритмами реализации математических и компьютерных моделей и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.
ИД-2 (ПК-2) Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	знает численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем
	применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем
	владеет численными методами, в том числе реализованными в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	3 семестр	2 курс
Защита КР	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Тема №1. Методология системного анализа**

Системные исследования и теория систем. Системные исследования при изучении объектов живой и неживой природы. Системный подход, системный анализ и системный синтез. Основные этапы системного анализа.

Принцип целостности. Характеристика различных типов описания системы: морфологического, функционального, информационного и генетико-прогностического. Классификация и описание систем. Системы-объекты и системы-процессы. Системные аспекты управления, системообразующий фактор. Закон управления и алгоритм управления.

### **Тема №2. Биологический организм с позиций системного анализа**

Гомеостазис. Принципы адаптации и самоорганизации. Функциональные характеристики сложных систем. Принципы и уровни организации биологических систем. Примеры функциональных систем гомеостатического типа. Особенности биологического объекта как объекта исследований.

### **Тема №3. Основные положения теории принятия решений**

Многообразие задач принятия решений (выбора). Выбор в условиях неопределенности. Задача выбора альтернатив. Оптимальность выбора альтернатив. Функция полезности и ее свойства. Оптимизация функции полезности. Принятие решения как составная часть процесса анализа информации.

### **Заключение**

Тенденции развития системного анализа в медицинской технике.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.02 Базы данных в медико-биологической практике»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	
ИД-3 (ПК-1) Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.	Знает структуры данных, используемых для представления информационных объектов при создании интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека
	Умеет использовать технологии баз данных для анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе
	Владеет стандартными средствами разработки баз данных для представления информационных объектов при создании интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Защита КР	4 семестр	2 курс

## **Содержание дисциплины**

### **Введение**

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

### **Тема 1. Основные понятия и определения**

Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД). Объекты БД. Управление безопасностью в СУБД. Архитектура файл–сервер и клиент–сервер.

### **Тема 2. Проектирование баз данных**

Жизненный цикл базы данных. Уровни представления баз данных. Основные этапы проектирования базы данных. Инфологическое проектирование. Логическое проектирование. Физическое проектирование. Защита баз данных. Целостность и сохранность баз данных. CASE-средства разработки баз данных.

### **Тема 3. Модели данных**

Основные определения. Структуры. Ограничения. Операции. Статические и динамические свойства моделей. Построение концептуальной модели предметной области. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра.

### **Тема 4. Языковые средства СУБД**

Программное обеспечение работы с современными базами данных. Языки описания и манипулирования данными. Основные операторы языка SQL. Использование языка SQL в прикладных программах.

### **Тема 5. Объектно-реляционная база данных**

Объектно-ориентированный подход к организации баз данных. Технология разработки баз данных средствами ActiveX Data Object. Соединение с базой данных. Запросы к БД. Хранимые процедуры. Распределенные базы данных. Хранилища данных.

### **Заключение**

Тенденции развития БД.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.03 Вычислительные машины, системы и сети в медико-биологической практике»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b> <i>Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</i>	
ИД-1 (ПК-3) Разрабатывает в соответствии с техническим заданием узлы медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Знает элементную базу компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
	Умеет производить расчеты и проектирование компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
	Владеет навыками применения средств автоматизации при проектировании компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс
Защита КР	5 семестр	3 курс

## **Содержание дисциплины**

### **Введение**

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

## **Раздел 1. Вычислительные машины**

### **Тема 1. Процессоры ЭВМ**

Понятие об управляющем и операционном блоках цифрового устройства. Назначение и структура процессора. Арифметико-логические устройства. Назначение. Классификация. Основные структуры. Управляющие устройства. Назначение. Классификация. Типовая структура. Команды процессоров. Кодирование команд. Способы адресации информации в ЭВМ. Функциональная и структурная организация процессора. Способы управления выполнением команд. Организация прерываний в ЭВМ. Архитектурные особенности организации ЭВМ и систем различных классов.

### **Тема 2. Организация памяти ЭВМ**

Общие сведения, характеристики и классификация запоминающих устройств. Основные структуры адресных запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Организация внешней памяти ЭВМ. Специализированные запоминающие устройства.

### **Тема 3. Организация шин**

Структуры взаимосвязей устройств ЭВМ. Типы шин. Иерархия шин. Распределение линий шины. Протокол шины.

### **Тема 4. Организация ввода/вывода**

Общие сведения о системе ввода/вывода. Взаимодействие с периферийными устройствами. Модули ввода/вывода.

## **Раздел 2. Вычислительные системы и сети в медико - биологической практике**

### **Тема 5. Вычислительные системы**

Параллельные системы. Понятие о многомашинных и многопроцессорных ВС. Организация отказоустойчивых ВС. Организация высокопроизводительных ВС. Показатели эффективности конвейеров. Показатели эффективности параллельных вычислений.

### **Тема 6. Микроконтроллеры**

Структура и система команд микроконтроллеров семейства MCS-51. Построение цифрового монитора для суточного мониторинга (СМ) ЭКГ. Применение микроконтроллеров семейства MCS-51 для СМ ЭКГ.

### **Тема 7. Телекоммуникационные сети**

Организация и работа простейшей телекоммуникационной сети (ТС). Локальная вычислительная сеть Ethernet. Комплексные медицинские информационные системы.

### **Заключение**

Тенденции развития вычислительных машин, систем и сетей в медико - биологической практике.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.04 Управление в биотехнических и медицинских системах»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2</b> Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	
ИД-1 (ПК-2) Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	знает математические и компьютерные модели и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий
	умеет реализовывать математические и компьютерные модели и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.
	владеет алгоритмами реализации математических и компьютерных моделей и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий
ИД-2 (ПК-2) Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	знает численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем
	умеет реализовывать численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем
	владеет численными методами, в том числе реализованными в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	6 семестр	3 курс
Защита КР	6 семестр	3 курс



## **Содержание дисциплины**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Предмет дисциплины и его задачи. Структура содержания дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Характеристика литературных источников.

### **Тема №1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

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.

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. Автоматическое управление в биотехнических системах.

### **Тема №2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Постановка задачи анализа и синтеза систем автоматического управления. Математические модели систем управления. Формы представления моделей. Описание систем автоматического управления с использованием дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа. Понятие передаточной функции. Описание биологического звена. Линеаризация. Типовые звенья систем автоматического управления. Переходные и частотные характеристики типовых звеньев. Анализ линейных систем автоматического управления. Нестационарные системы управления и их математические модели.

### **Тема №3. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

Классификация автоматических систем. Управление по отклонению. Управление по возмущающему воздействию. Комбинированные системы управления. Системы прерывного и непрерывного действия. Нелинейные системы управления. Цифровые системы управления. Системы управления при случайных воздействиях. Основные понятия, связанные с процессом управления. Классификация автоматических систем по свойствам в установившемся режиме. Многосвязные и многомерные системы. Структурные схемы систем автоматического управления, применяемых в биотехнических и медицинских аппаратах и системах.

### **Тема №4. АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Понятие об устойчивости. Анализ линейных систем автоматического управления на устойчивость. Устойчивость нелинейных и дискретных систем.

### **Тема №5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Понятие о качестве переходных процессов. Частотные, корневые критерии качества переходных процессов. Интегральные критерии качества переходных процессов. Переходные процессы в биосистемах.

### **Тема №6 ОПТИМАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Общая постановка задачи оптимального управления. Классификация задач оптимального управления. Инвариантность и чувствительность систем управления. Управляемость и наблюдаемость. Управление в биотехнических системах. Математическое описание и анализ процессов управления в организме. Выбор критериев качества при управлении биологическим объектом. Многоуровневые иерархические системы управления.

### **Тема №7. ИММИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Понятия, принципы и классификация биотехнических систем. Примеры построения моделей биотехнических систем. Задачи имитационного моделирования биотехнических систем в кардиологии на примере системы с кардиостимулятором.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные направления дальнейшего развития и практического использования систем управления при разработке и анализе биологических и биотехнических систем. Перспективы использования автоматизированных систем управления в биомедицинских исследованиях и клинической практике.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.05 Биомедицинская электроника»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 «Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий»</b>	
ИД-2 (ПК-1) «Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий»	Знает основные принципы работы полупроводниковых приборов
	Умеет разрабатывать и применять в составе более сложных устройств линейные интегральные схемы
	Владеет навыками и приемами по подбору оптимальных комплектующих для разрабатываемого биомедицинского изделия или его отдельной части, а также навыками компоновки и трассировки печатных плат
<b>ПК-3 «Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования»</b>	
ИД-1 (ПК-3) «Разрабатывает в соответствии с техническим заданием узлы медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования»	Знает основные подходы к усилению, стабилизации и фильтрации биомедицинских электрических сигналов
	Умеет разрабатывать автоматические интерфейсы ввода-вывода на основе аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей
	Владеет навыками и приемами градуировки и коррекции, а также калибровки и идентификации биомедицинских электронных средств.
<b>ПК-4 «Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека»</b>	
ИД-1 (ПК-4) «Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе»	Знает основные виды архитектуры микропроцессорных биомедицинских систем и способы управления информационными потоками в них
	Умеет отлаживать и синхронизировать работу блоков и узлов биотехнической системы
	Владеет навыками работы с интерфейсами памяти микропроцессорного устройства, а также приемами низкоуровневого программирования

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс
Защита КП	6 семестр	3 курс

## Содержание дисциплины

### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ БИМЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

#### Тема 1. СХЕМОТЕХНИКА И ГОСТЫ

Цели и задачи курса "Биомедицинская электроника" в приборостроении медицинской техники. Премственность электротехники, электроники и микроэлектроники: пассивные, активные и программно управляемые делители, -их сходство и отличие по метрологическим и технологическим критериям. Основные принципы схемотехники и ГОСТы БМЭ.

#### Тема 2. ДЕЛИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ

Резистивный делитель напряжения, его режимы работы для  $R_1, R_2 (0, n)$ . Расчет ДН по законам Ома и Кирхгофа, методом "Сигнальных графов. Метод "Делителя напряжения" при расчете пассивных цепей. Пассивные делители и мостовые схемы в электронике АИС, их достоинства и недостатки, вектор развития ДН.

#### Тема 3. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Классификация полупроводниковых (ПП) приборов: преобразователи, вентили и транзисторы. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Физико-химическая и зонная модели. Дырочные ( $p$ -типа) и электронные ( $n$ -типа) полупроводники. Преобразователи сигнала: термо-, фото- и тензорезисторы.  $P$ - $n$  переход, его модели и физика работы. Вентили: диоды, стабилитроны и варикапы,- их вольтамперные характеристики. Расчет характеристик вентиляй методом "Делителя напряжения". Выпрямители и стабилизаторы.

#### Тема 4. ТРАНЗИСТОРЫ

Транзисторы: биполярные и униполярные,- зонная и физико-химическая модели усиления. Три схемы включения транзисторов: ОБ, ОЭ и ОК,- их сравнительный анализ по  $h$ - параметрам. Вольтамперные и переходные характеристики транзисторов. Инвертирование и повторение сигнала в схемах ОЭ и ОК. Расчет усилителей по постоянному и переменному току методом "Сигнальных графов". Дифференциальное включение транзисторов и последовательное соединение усилительных каскадов. Математический и физический смысл коэффициента усиления и условия равновесия моста в электронике БМТ.

#### Тема 5. ЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

Интегральные схемы, их классификация: аналоговые (линейные) аналого-импульсные и дискретные. Дифференциальный и операционный усилители (ОУ),их сходство и отличие. Вольтамперные и переходные характеристики ОУ, его основные режимы работы: А, В, С, D. Характеристики ОУ при линейном, импульсном и дискретном преобразованиях сигнала. Значение отрицательной обратной связи и избыточности усиления при линейном преобразовании. Оптимизация методами тождественности эквивалентам и производным.

Решающие усилители на линейных элементах: инвертирующий и неинвертирующий усилители, сумматор и вычитатель. Расчет методом "Делителя напряжения", их структурные формулы и схемы, временные диаграммы и физика работы. Закономерности ЛИС.

#### Тема 6. НЕЛИНЕЙНЫЕ И КВАЗИЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ

Функциональные интегральные схемы на нелинейных элементах: логарифматор и экспоненциатор, умножитель и делитель, степенные преобразователи. Детекторы, выпрямители и стабилизаторы на ОУ. Операторные интегральные схемы на реактивных элементах: интеграторы и дифференциаторы. Расчет схем методами "Комплексных переменных", "Оператора Лапласа" и "Интегро-дифференциального исчисления". Закономерности нелинейных и квазилинейных ИС и ЛИС. Метрологические характеристики ИС и ЛИС.

#### Тема 7. АНАЛОГОИМПУЛЬСНЫЕ ИС

Компаратор, положительная обратная связь и алгоритм работы. Расчет импульсных схем методами "Сигнальных графов" и "Делителя напряжения". Триггер Шмитта и таймер, мультивибраторы интегрального и дифференциального типа. Расчет аналого-импульсных ИС методами "Сигнальных графов" и "Статики", "Комплексных переменных" и "Интегрального исчисления".

Способы преобразования аналогового сигнала в код: время-, число- и кодоимпульсные, их сопоставительный анализ по метрологической эффективности. Синхронное и асинхронное преобразования.

#### Тема 8. ПРОГРАММНО УПРАВЛЯЕМЫЕ АИС

Классификация аналого-импульсных преобразователей по способам преобразования и измерения. Необходимое и достаточное условия преобразования и измерения. АИП широтного и частотного типов на базе интегратора, описание работы структурных схем по временным диаграммам, вывод структурных формул и синтез таблиц состояния.

Структурные схемы каналов контроля и управления. Автоматические интерфейсы ввода вывода (АИВВ). Методика расчета АИВВ по погрешности каналов контроля и управления. Расчеты АЦП и ЦАП по погрешности и диапазону измерения. АЦП на основе ЦАП (УДН и СТ).

#### Тема 9. АЦП и ЦАП

Управляемые делители напряжения и тока, вывод структурных формул и принцип работы. Цифро-аналоговые преобразователи последовательного действия на базе УДН и счетчиков. АЦП на основе мультивибратора широтного и частотного типа. АЦП двойного интегрирования и последовательного приближения. ЦАП параллельного действия. ЦАП – программно управляемый ОУ, его роль в приборостроении и автоматизации технологических процессов.

## **РАЗДЕЛ 2. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

### **Тема 10. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ.**

Амплитудный способ преобразования энергии. Выпрямление и стабилизация, фильтрация и трансформирование. Структурные схемы амплитудных блоков питания. Трансформаторы резистивного, емкостного и индуктивного типов, их сопоставительный анализ. Выпрямители пассивные и активные. Одно- и двухполупериодные, мостовые выпрямители на ИС. Пассивные и активные фильтры. Стабилизаторы на основе ИС.

### **Тема 11. ИСТОРИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ**

Диалектика развития микропроцессорных средств, несостоятельность технологической концепции. Информационная концепция развития БИС до интеллектуальных роботов. Классификация БИС: микропроцессоры (МП), интерфейсы ввода-вывода (ИВВ) и памяти (ИП). Место микропроцессора в иерархии микропроцессорной техники (МПТ).

### **Тема 12. АРХИТЕКТУРА МПТ**

Информационное обеспечение МПТ, его компоненты: архитектура -основа ИО как совокупность аппаратных средств и программного обеспечения. Основные виды архитектуры МПТ: кольцевая, магистральная, шинная. Способы управления информацией в пространственно-временных координатах. Вычислители с жесткой и гибкой структурой их сопоставительный анализ по функциям, структуре и связям. Процессор и микропроцессор, их сходство и отличие по архитектуре и функциям.

### **Тема 13. МИКРОПРОЦЕССОР**

Обобщенная архитектура МП: арифметико-логическое устройство (АЛУ), регистр кода операции, информационные регистры, регистр признаков (РП) и устройство управления. Математическая модель АЛУ, гибкость структуры как следствие избыточности связей, аналогия с избыточным коэффициентом усиления ОУ. Команды регистра кода операций, блок-схема программы. Признаки РП, ветвление программы. Устройство управления как программируемый таймер, синхронизация блоков микропроцессора.

### **Тема 14. АРХИТЕКТУРА МП КОМПЛЕКТОВ**

Классификация МПК: число- и кодоимпульсные МП. Числоимпульсные МПК. Архитектура микрокалькулятора, временные диаграммы. Хранение информации во временных координатах, форматы команд в числоимпульсных БИС. МПК серий К145 и К745. Интерфейсы ввода-вывода К145ИК1801. Замещение информации в микрокалькуляторных БИС. Способы и интерфейсы сопряжения микроконтроллеров с объектами контроля и управления.

### **Тема 15. КОДОИМПУЛЬСНЫЕ МПК**

Кодоимпульсные МПК с программным управлением. Архитектура МПК серии К580, форматы команд и способы адресации. Основные БИС МПК К580: интерфейсы и таймеры,- способы сопряжения с объектами контроля и управления. Сопоставительный анализ БИС К580 с комплектами серий 1810 и Z80 по архитектуре.

МПК с микропрограммным управлением. Архитектура МПК К1804. Структура БИС микропрограммного управления: К1804ИК1, формат команд программных и микропрограммных МПК. Сопоставительный анализ МПК К589, К1801 и К1804 по структуре и программированию.

### **Тема 16. ИНТЕРФЕЙСЫ ВВОДА-ВЫВОДА**

Классификация ИВВ: диалоговые, сервисные и автоматические. Архитектура автоматических ИВВ на основе АЦП и ЦАП, способы их сопряжения с МПК. Типы диалоговых ИВВ по вводу и выводу информации, их классификация по архитектуре. Архитектура диалоговых ИВВ, их сопоставительный анализ. Архитектура интерфейсов ввода: линейная, матричная и программная. Архитектура интерфейсов вывода: знаковая, матричная и программная.

### **Тема 17. ИНТЕРФЕЙСЫ ПАМЯТИ**

Память, способы хранения и выборки информации. Классификация интерфейсов памяти (ИП): с произвольной, последовательной и ассоциативной выборкой. Архитектура и мнемосхемы ИП, их сопоставительные характеристики. Стек как разновидность ИП с последовательным доступом к информации. Адресация и копирование информации. Классификация архитектуры ИП по способам хранения, копирования и адресации.

### **Тема 18. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА БМЭ**

Архитектура микропроцессорных измерительных средств БМЭ. Контроллеры температуры, давления, освещенности БМЭ. Микропроцессорные измерительные приборы амплитуды, частоты, времени БМЭ. Компьютерные анализаторы состава и свойств веществ БМЭ. Математическое обеспечение микропроцессорных средств БМЭ. Метрологические средства БМЭ. Градуировка и коррекция, калибровка и идентификация средств БМЭ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.06 Биомедицинская техника в системе управления здравоохранением»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-6 Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия</b>	
ИД-1 (ПК-6) Разрабатывает план и реализует постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, составляет технологические карты постпродажного обслуживания, составляет перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формирует рабочее место для постпродажного обслуживания	знает основные требования в оформлении документации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий;
	умеет планировать и организовывать деятельность по формированию рабочего места для постпродажного обслуживания;
	владеет технологией организации и оперативного контроля при составлении перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания ;

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс
Экзамен	7 семестр	4 курс
Защита КР	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА.**

**Тема 1. Концепция маркетинга и маркетинговые исследования**

Анализ различных определений маркетинга. Основные функции маркетинга. Обобщенная структура маркетинговой деятельности на фирме. Понятие о рынке. Методы исследования отечественного и международного рынка МТ. Прогнозирование состояния рынка. Анализ основных этапов маркетингового исследования: определение проблемы - анализ вторичной информации - получение первичной информации (опрос, наблюдение, эксперимент, имитация - анализ данных - рекомендации о будущих действиях фирмы - использование результатов).

Анализ схемы маркетинговой информационной системы (МИС). Использование МИС в стратегическом планировании фирмы. Пример маркетинга новой разработки МТ.

**Тема 2. Стратегия целевого рынка**

Основные критерии сегментации рынка. Планирование стратегии сегментации: определение характеристик и требований потребителей - анализ сходства и различий потребителей - разработка профилей групп потребителей - выбор потребительских сегментов - определение местоположения своего товара (изделия, услуги) на рынке - разработка плана маркетинга. Классификация потребителей МТ в системе здравоохранения. Разработка матрицы потенциальных потребителей МТ. Позиционирование товара на рынке.

Пример позиционирования медицинской техники на рынке медицинских услуг.

### **Тема 3. Товар - основа маркетинговой деятельности.**

Место и роль МТ на современном рынке. Простейшая типология товаров. Концепция нового товара. Основные этапы в стратегии нового товара: генерация идеи - оценка продукции - проверка концепции - экономический анализ - разработка продукции - коммерческая реализация.

Особенности МТ как специфической категории промышленных товаров, отличающих ее как от товаров производственно-технического назначения, так и от товаров народного потребления.

Понятия “формирование спроса” и “стимулирование сбыта” (ФОССТИС). Жизненный цикл товара (ЖЦТ). Возможные варианты ЖЦТ. Основные характеристики ЖЦТ: дифференциация, уровень продаж, прибыль, клиенты, конкуренция, цены, продукция, усилия по продвижению товара на рынке, целевая группа покупателей, стратегия в разработке продукции. Основные виды и категории сервиса на предприятиях медико-технического профиля.

Пример разработки замысла нового изделия МТ и стратегии маркетинга по выходу на рынок этого товара.

Реклама в системе маркетинга и каналы распространения рекламной информации. Рекламные кампании ("Direct mail" и "Public relation"). Планирование рекламы. Основные положения Международного кодекса рекламной практики: сфера и способ применения, основные принципы, этические нормы, специальные постановления.

МТ – особый объект рекламной и информационной деятельности. Основные положения Закона РФ “Реклама медицинских услуг, медицинских изделий и лекарственных средств”.

Пример рекламы новинки МТ на отечественном рынке.

## **Раздел 2. ИННОВАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГ**

### **Тема 4. Оценка конкурентоспособности наукоемкой продукции.**

Виды конкуренции: функциональная, видовая и предметная. Модель факторов конкуренции М. Портера. Типовая схема оценки конкурентоспособности. Классификационная схема показателей, раскрывающих конкурентоспособность продукции: внешнего формирования (долговременных и краткосрочных), стандартизируемых показателей качества и экономических показателей (единовременных и текущих). Понятие и метод оценки конкурентоспособности нововведений, основанных на идеальной потребительской модели, удовлетворяющей перспективные потребности на данном сегменте рынка.

Пример расчета интегрального показателя конкурентоспособности изделия медицинского назначения (МТ).

### **Тема 5. Ситуационный (SWOT) анализ.**

Анализ сильных и слабых сторон внутренней среды предприятия (маркетинг, финансы, производство, организация и кадры). Матрица SWOT, матрицы возможностей и угроз.

Матрица SWOT для анализа современного рынка МТ отечественного и зарубежного производителей.

## **Раздел 3. СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ МТ**

### **Тема 6. Система разработки и внедрения МТ.**

Основные положения ГОСТ Р 15.013 – 94. Система разработки и постановки продукции медицинского назначения на производство. Медицинские изделия. (разработка МТТ, проведение технических и медицинских испытаний и др.). Основы государственной системы контроля качества, эффективности, безопасности и отчетности об использовании МТ в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ).

### **Тема 7. Порядок регистрации изделий медицинского назначения и МТ (отечественных и зарубежных производителей) в РФ.**

Роль Комитета по новой медицинской технике Минздрава РФ. Структура системы сертификации медицинских изделий (МТ). Порядок разрешения к применению и сертификации МТ. Классификация МТ по группам риска, установленные Минздравом РФ и Директивами Европейского союза. Лицензирование видов деятельности в сфере обращения МТ: производство, торговля, испытания, техническое обслуживание, хранение и др.

## **Раздел 4. ОСНОВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО МАРКЕТИНГА.**

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ВЭД) ПРЕДПРИЯТИЙ**

#### **Тема 8. Нормативно – правовое обеспечение внешнеэкономической деятельности.**

Правовая основа вэд предприятий и организаций в России. Декларирование товаров и имущества, перемещаемых через границу. Лицензирование экспорта и импорта товаров (работ, услуг). Виды внешнеэкономических связей: экспорт/импорт, лизинг, подряд, инвестиции, услуги и др.), промышленная кооперация в области ниокр, производства и др.

#### **Тема 9. Таможенные процедуры.**

Современная форма международного сотрудничества - совместные предприятия (сп). примерная форма технико-экономического обоснования создания сп, включая данные о конъюнктуре предполагаемой к выпуску номенклатуры продукции на внутреннем и внешнем рынках, динамике цен, объемах продаж, прогнозе сбыта, существующих стандартах на продукцию, выборе видов снабжения, поставщиков и средств транспорта, планируемой прибыли, формировании фондов предприятия, экономической эффективности др. Виды контрактов с зарубежными партнерами.

**Тема 10. Международные контракты.**

Пример структуры СП медико-технического профиля, работающего в сфере среднего бизнеса.

Основные положения разработки бизнес-плана (инновационного проекта). Вопросы стратегии, тактики и психологии ведения деловых переговоров. Правила приема зарубежных делегаций на предприятии.

**Раздел 5. МЕНЕДЖМЕНТ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ.**

**Тема 11. Менеджмент в здравоохранении.**

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

**Тема 12. 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 13. 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 14. Структурно-функциональные основы управления организацией здравоохранения.**

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

**Тема 15. 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 16. 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 17. 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 18. Основы менеджмента стандартизации технологий в здравоохранении.**

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

**Тема 19. Управление процессами глобализации в здравоохранении.**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.07 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	
ИД-1 (ПК-1) Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	Знает основы развития живых систем и принципы работы диагностических и лечебных изделий
	Умеет разрабатывать и применять технические методы задач диагностики
	Владеет навыками работы с биомедицинскими объектами и навыками анализа диагностических исследований

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Раздел 1. СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Тема 1. Биологический объект как объект исследования и управления**

Уровни организации биологических систем. Виды биосистем и уровни их исследования. Два вида БО в медико-биологических исследованиях - живые системы (организмы) и биосубстраты. Организмы. Понятие "организм". Организм с позиций системного анализа. Состояние организма и его оценка. Понятия "здоровье" и "состояние здоровья". Биологический и социальный смысл здоровья. Принципы организации и функционирования биосистем. Физические и физико-химические проявления жизнедеятельности организма. Биосубстраты как носители диагностической информации о состоянии организма. Источники биосубстратов. Исходные агрегатные состояния. Биологические жидкости и их свойства. Подготовительные и исследовательские процедуры при изучении биосубстратов. Физические и физико-химические показатели биосубстратов. Методические и измерительные эффекты при проведении исследований БО. Характеристика биологических систем как объектов исследования.

**Тема 2. Общие вопросы организации медико-биологических исследований**

Понятие о типовых технологических схемах медицинских и биологических исследований. Подготовительный и исследовательский этапы. Информационно-структурные модели медико-биологических экспериментов. Классификация методов медико-биологических исследования. Особенности медицинского и технического подходов к их классификации. Полные названия и краткие обозначения методов исследований. Последовательность и основные этапы изучения конкретных методов медико-биологических исследований.

**Тема 3. Системы диагностических и лечебных методов**

Анализ диагностического и лечебного процессов как процессов информационных преобразований по оценке состояния организма. Характеристика источников ошибок и погрешностей, сопровождающих про-



цесс постановки диагноза и проведения лечебных процедур. Требования по выбору метода соответствующего назначения. Критерии классификации.

Физиологические исследования. Физические и физико-химические эффекты, используемые при проведении исследований. Методические схемы диагностических исследований. Аналитические исследования. Методические и технологические схемы аналитических исследований. Доаналитический (пробоподготовка), собственно аналитический, постаналитический (интерпретация результатов) этапы. Методические и измерительные эффекты. Пробоподготовка и ее влияние на результаты постановки диагноза. Классификация методов пробоподготовки.

Систематизация лечебных факторов. Систематизация методов лечебно-терапевтических воздействий: группировка методов, основные методические схемы, технологические схемы выполнения лечебных процедур. Методические эффекты приведения организма к оптимальному состоянию для воздействия физическими факторами. Природные факторы, используемые в качестве лечебно-терапевтических воздействий. Особенности реализации лечебно-терапевтических процедур в природотерапии. Инфотерапия: классификация методов по типу воздействия: визуальные, слуховые, тактильные, комбинированные. Методические схемы реализации методов инфотерапии. Особенности проведения лечебно-терапевтических процедур.

#### **Тема 4. Измерения в медико-биологической практике**

Порождающие поля и их свойства. Связь параметров порождающих полей с показателями состояния организма. Характеристика диагностических показателей и регистрируемых физиологических процессов. Общая схема измерительного канала для диагностических исследований и терапевтических процедур. Роль ИП. Требования к ИП. Прямые и косвенные измерения. Взаимосвязь между медико-биологическими показателями (на примере взаимосвязи показателей системы кровообращения). Качественные и количественные показатели. Методические и аппаратные погрешности. Вопросы метрологического обеспечения. Биомедицинские измерения и разработка электронной медицинской техники. Особенности выполнения медико-биологических измерений. Проблемы организации и проведения медико-биологических исследований.

## **Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Тема 5. Исследование механических проявлений жизнедеятельности**

Методы механографии. Функциональные системы организма, для изучения которых используются методы механографии. Методы механокардиографии: сфигмография и флебография, баллистокордиография, динамокардиография, апекскардиография и кинетокордиография, механическая плетизмография; характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Проблема комплексных показателей состояния. Векторная регистрация, интервалография, двумерные отображения.

Методы измерения давления крови в магистральных сосудах. Прямые и косвенные измерения. Автоматические методы измерения давления. Источники погрешностей.

Биомеханические измерения гидродинамических показателей системы кровообращения. Характеристики движения крови. Расходные характеристики сосудов. Метод перфузии изолированных органов и метод резистографии.

Акустические феномены, сопровождающие процессы кровообращения и дыхания. Прослушивание шумов сердца и фонокардиография. Системы "отведения" в фонокардиографии. Звуки Короткова и измерение артериального давления.

Оценка механических параметров системы дыхания. Spiрография, тахоспирография, волюмоспирография.

Поликардиография, хронография, велоэргометрия и другие методы комплексного исследования механических проявлений жизнедеятельности организма.

Методы регистрации параметров подвижности органов.

### **Тема 6. Исследование электрических свойств органов и биотканей**

Электропроводность живых биотканей. Двух-, трех- и четырехэлектродные схемы измерения электрического сопротивления тканей. Импедансная плетизмография. Реография, тетраполярная реография. Интегральная реография тела.

Электроемкостной метод регистрации функций организма: диэлектрографический и конденсаторный методы. Функциональная емкость. Электроемкостная плетизмография.

### **Тема 7. Исследование биоэлектрических потенциалов**

Электрографическая регистрация биопотенциалов. Прямая и обратная задачи электрографической регистрации. Модели эквивалентных генераторов. Методики электрографических исследований. Скалярные и векторные методы. Системы отведений. Панорамная регистрация распределения биопотенциалов.

Способы реализации и особенности выполнения исследований в: электрокардиографии, электрокардиотопографии, электроэнцефалографии, электрокортикографии, электромиографии, электроокулографии, электроретинографии, электрогастрографии и других электрографических методах; характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Кожно-

гальваническая и кожно-резистивная реакции.

Информативные показатели, описывающие электрограммы. Комплексные показатели, индексы жизнедеятельности. Информативность электрографических методик.

Методические погрешности электрографической регистрации. Комбинированный метод оценки ошибок регистрации, представление о главных факторах.

#### **Тема 8. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом**

Биомагнитные методы исследований. Магнитокардиография, магнитоэнцефалография. Регистрация магнитных полей других органов. Методы измерения малых напряженностей магнитного поля. Сверхпроводящий полупроводниковый преобразователь. Сравнение возможностей электро- и магнитокардиографии. Электромагнитная регистрация полей живого организма.

#### **Тема 9. Фотометрические методы исследования**

Методы биофотометрии. Оптические характеристики биотканей и органов. Фотометрические параметры. Структура оптико-электрического измерительного преобразователя. Единицы измерения. Прижизненные методы фотометрических исследований органов и биотканей: фотоплетизмография и нефелометрия кожных и слизистых покровов, фототопографические исследования, фотооксигеметрия: характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Методы компенсации методических погрешностей в биофотометрии. Особенности выполнения фотометрических исследований в биологии и медицине.

#### **Тема 10. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена**

Методы биотермометрии. Показатели, характеризующие тепловое излучение биообъектов. Основные законы излучения. Особенности измерения температуры тела. Методы измерения температуры, типы температурных шкал. Методы калориметрии при изучении теплопродукции биообъектов, схемы регистрации потока тепла. Биотермография. Пространственная излучательная способность тела. Методы измерения температуры при термографических исследованиях: метод суммарного потока, цветовой и яркостной методы, метод разностных температур.

### **Раздел 3. АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **Тема 11. Методы биологической интроскопии**

Типы проникающих излучений для биоинтроскопических исследований. Виды биоинтроскопии. Методы, основанные на использовании рентгеновского излучения (рентгеноскопия, рентгенография, агниография, флюорография); ультразвука (методы одномерной и панорамной регистрации, использование эффекта Доплера, теневые и эхографические методы); радиоизотопов (скенография, ренография): характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Клинические особенности проведения биоинтроскопических исследований. Компьютерная томография. Перспективные методы биоинтроскопии.

#### **Тема 12. Индикаторные методы измерения параметров кровообращения**

Классификация индикаторных методов исследования параметров кровообращения. Требования по выбору индикатора. Вещественный и энергетический индикаторы. Применение вещественных индикаторов: газометрические методы измерения параметров системы кровообращения, основанные на законе измерения концентрации вещества (принцип Фика); физические индикаторные метки: фотометрический, химический, радиоизотопный и тепловой индикаторы (принцип Гамельтона). Кривая разведения индикатора и способы ее обработки. Использование физических полей в качестве внешнего воздействия при исследовании параметров кровотока электромагнитный и ультразвуковой методы: электромагнитный и ультразвуковой методы измерения расхода и объемной скорости, эффект Доплера, импедансный метод измерения линейной скорости кровотока: характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования.

#### **Тема 13. Функциональные методы исследования**

Диагностика функционального состояния организма и функциональные пробы - тесты. Тестовые методы диагностики функционального состояния. Исследование психофизических характеристик сенсорных систем. Офтальмоэргономические исследования. Психологическое тестирование и проблема верификации. Понятие о валидности тестов. Регистрация двигательных актов. Управляемый эксперимент. Условия проведения управляемых экспериментов. Методы создания экстремальных условий и критерии оценки качества функционирования физиологических систем. Комплексная оценка состояния.

#### **Тема 14. Физико-механические методы исследования и пробоподготовки**

Механические свойства биологических проб. Методы измерения удельного веса, плотности, объемов и давлений растворов органических веществ и высокомолекулярных соединений: волюмометрический и манометрический, весовой и поплавковый, мембранный. Вискозиметрия. Эластометрия крови. Тромбоэластометрия. Фильтрация растворов, мембранная осмометрия. Методы измерения поверхностного натяжения. Оседание частиц в жидкости и седиментационные методы. Методы, основанные на распространении звука и ультразвука в жидкостях.

#### **Тема 15. Физико-химические методы исследования и пробоподготовки**

Общая характеристика методов. Измерительные эффекты, используемые при реализации методов этой группы. Фотометрические исследования биологических жидкостей. Фотоколориметрия. Абсорбцион-

ная спектрофотометрия. Нефелогрифический и турбидиметрический методы. Рефрактометрия. Люминисцентный анализ. Методы изучения оптически активных веществ. Исследования тонкой структуры биологических жидкостей. Структурно-клеточный анализ биологических микроструктур. Микробиологический измерительный преобразователь и исследования жизнедеятельности микроорганизмов. Параметры подвижности характеристики их активности.

Электрохимические методы. Измерение пассивные и активных электрических параметров. Электрохимическая ячейка. Активные и пассивные методы электрохимического анализа. Кондуктометрия, диэлектрическая, импедансометрия, полярография, кулонометрия и потенциометрия.

Миграционные методы исследования полидисперсных биожидкостей. Физические эффекты, вызывающие миграцию частиц биопроб. Электро- и магнитофорез. Зональный электрофорез: на бумаге, на ацетатцеллюлозной пленке, двумерный, в тонком слое, в слое геля, в свободном потоке. Изоэлектрическое фокусирование Изоэлектрическое фокусирование

Хроматографические методы разделения полидисперсных жидкостей. Классификация и общая методическая схема хроматографического исследования. Варианты хроматографии: адсорбционная, распределительная, ионообменная, аффинная и гель-хроматографии. Тонкослойная хроматография

Исследование теплопроводности биожидкостей. Теплопроводность крови и других биожидкостей.

#### **Тема 16. Атомно-физические методы исследования и лечебные воздействия**

Общая характеристика методов. Классификация атомно-физических методов по измерительным эффектам. Методы, основанные на явлениях радиоактивности. Ангиография. Гамма-резонансная спектроскопия. Масс-спектрометрический анализ. Резонансные явления при взаимодействии излучений с веществом. Методы, основанные на ядерно-магнитном, протонном, ядерно-квадрупольном, электронном парамагнитном резонансах. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализы. Электронная микроскопия. Варианты построения и возможности при выполнении лабораторных исследований.

Виды физических полей и их основные характеристики. Механизмы лечебного воздействия на БО механического, электромагнитного, акустического, теплового и других полей, ионизирующих излучений, экспозиция воздействия, вторичные эффекты и способы борьбы с ними.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.08 Поверка, безопасность и надежность медицинской техники»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений</b>	
ИД-1 (ПК-5) Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания.	знание закономерностей поверки, наладки и регулировки оборудования, и настройки программных средств, используемых для разработки биомедицинской техники
	умение проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, и настройку программных средств, используемых для разработки биомедицинской техники
	владение стандартными и новыми методами поверки, наладки и регулировки оборудования, и настройки программных средств, используемых для разработки биомедицинской и экологической техники

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины  
ВВЕДЕНИЕ**

Предмет дисциплины и его задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке бакалавра по данной специальности.

**Раздел 1. ПОВЕРКА МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

**Тема 1. Статистический анализ и аналитический контроль**

Статистический анализ специализированных тестеров (СТ) и аналитический контроль микропроцессорных средств (МС). Стандарты статистического анализа (СА) и инновации аналитического

контроля (АК). Информативные параметры СА: множественность и ненормируемость переменных измерения и контроля. Информативные параметры АК: меры ординат и нормируемость по образцам.

**Тема 2. Информативные параметры и модели**

Вектор развития информативных параметров: мгновенные – амплитудные значений, удельные – диффузионные – предельные. Статистические характеристики многомерных полиномов счисления и исчисления, трудоемкость структурной и параметрической рационализации. Тождественность математических моделей АК за счет адекватности физическим явлениям информационных процессов преобразования сигнала.

**Тема 3. Характеристики преобразования СА**

Градуировка СА и калибровка АК, их сопоставительный анализ. Градуировочная характеристика множества ненормируемых переменных измерения и контроля. Многомерность статистических моделей и ненормированных коэффициентов градуировки точечных характеристик из-за неадекватности физике натурального эксперимента. Градуировка методом наименьших квадратов, дисперсия градуировочных характеристик. Невозможность метрологической оценки градуировки специализированных тестеров.

**Тема 4. Формы представления техники и науки МС**

Тождественность форм представления преобразований МС в схемо- и мнемотехнике, в точных и гуманитарных науках. Единство схем и программ архитектуры, программного обеспечения и метрологических средств МС. Калибровочная характеристика и нормируемые параметры измерения и контроля.

**Тема 5. Математическое обеспечение микропроцессорных средств МТ**

Адекватность физике натурального эксперимента аналитических моделей и нормированных параметров калибровки градуировочных характеристик. Прямая и обратная задачи калибровки, оптимизация характеристик. Априорность эффективности метрологической оценки характеристик МС.

**Тема 6. Метрологические средства микропроцессорных средств МТ**

Методы оптимизации параметров калибровочных характеристик: тождественность эквивалентам и экстремум производных. Физические закономерности повышения метро-логической эффективности последовательных, параллельных и смешанных преобразований каскадов МС. Закономерности избыточности и линейности, равновесия и дрейфа, нормируемых мер отсчета.

**Тема 7. Оптимизация метрологических характеристик МТ**

Расчет, оценка и оптимизация метрологических характеристик методами тождественности эквивалентов и экстремума производных. Проектирование линейных амплитудных, функциональных и операторных преобразователей МС МТ.

**Тема 8. Метрологические характеристики преобразования СА**

Расчет коэффициентов градуировочных характеристик методами калибровки на примере линейных и квадратичных полиномов, арифметических и алгебраических исчислений. Оценка метрологических характеристик градуировки среднеарифметическим критерием, избыточная трудоемкость и низкая технологичность оценки. Методы повышения метрологической эффективности специализированных тестеров МТ.

**Тема 9. Методы повышения метрологической эффективности**

От градуировки и коррекции СА к калибровке и идентификации АК. Коррекция первичных и вторичных преобразователей, тестеров СА и МС аналитического контроля. Сопоставительный анализ методов калибровки и идентификации. Последовательная, параллельная и смешанная идентификация микропроцессорных средств МТ.

**Тема 10. Автоматическое программирование режимов калибровки**

Методы и алгоритмы калибровки с известными – 11, заданными – 01 и 10 и неизвестными – 00 параметрами калибровочных характеристик. Закономерности параметров, характеристик и алгоритмов калибровки. Универсальность калибровки 00 для автоматического программирования режимов: 00 – 01 – 11 – 10 – 00.

**Тема 11. Методы проверки характеристик структуры тестеров**

Потоки случайных событий и их характеристики. Методы проверки градуировочных и метрологических характеристик жесткой структуры тестеров. Методы оценки метрологической эффективности: точность, оперативность и надежность. Показатели надёжности жестких структур тестеров МТ: показатели ремонтпригодности, показатели сохраняемости и долговечности, комплексные показатели надёжности

**Раздел 2. НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ**

**Тема 12. Показатели надёжности технических средств МТ при различных стратегиях эксплуатации**

Взаимосвязь показателей надёжности технических средств МТ со стратегией их эксплуатации. Показатели надёжности технических средств МТ при хранении. Оптимальная периодичность контроля технических средств МТ при хранении.

**Тема 13. Оценка показателей надёжности технических средств МТ по экспериментальным данным об отказах**

Источники информации о надёжности. Виды испытаний на безотказную работу. Сбор сведений об отказах.

**Тема 14. Статистические методы оценки надёжности**

Типы задач математической статистики. Простая статистическая совокупность. Статистическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения.

**Тема 15. Оценка надёжности технических средств МТ в процессе эксплуатации**

Особенности обработки ограниченного числа опытов. Оценки для неизвестных параметров закона распределения. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Доверительный интервал при нормальном законе распределения отказов. Доверительный интервал при экспоненциальном законе распределения отказов.

**Тема 16. Основные методы обеспечения надёжности**

Методы повышения надёжности. Основные понятия и виды резервирования. Расчёт надёжности. Виды структурного резервирования. Расчёт надёжности системы без резерва. Расчёт надёжности системы с резервированием (П-резерв). Расчёт надёжности системы при общем резервировании. Расчёт надёжности системы при отдельном резервировании.

**Раздел 3. БЕЗОПАСНОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ ПРИБОРОВ И КОМПЛЕКСОВ**

**Тема 17. Характеристика основных факторов, вызывающих неблагоприятное воздействие на организм при работе МТ**

Основные понятия безопасности. Специфика требований к безопасности медицинской техники. Безопасность пациента и обслуживающего персонала.

Характеристика основных факторов, вызывающих неблагоприятное воздействие на организм при работе медицинской аппаратуры различного назначения. Физиологическое воздействие и предельно допустимые нормы воздействия электрического тока, высокочастотного, рентгеновского, радиационного, ультразвукового и лазерного излучения, электрических и магнитных полей.

**Тема 18. Методы обеспечения безопасности при эксплуатации МТ**

Методы обеспечения безопасности при эксплуатации терапевтической аппаратуры, воздействующей на пациента различными физическими факторами (электрический ток, УВЧ - излучение, лазерное излучение, радиоизотопное излучение).

Методы обеспечения безопасности аппаратуры для диагностики внутренних органов: использующей проникающие излучения; эндоскопической; с катетеризацией органов.

Методы обеспечения безопасности при эксплуатации дыхательно-наркозной и хирургической аппаратуры.

Электробезопасность медицинской аппаратуры. Конструктивные требования, обеспечивающие безусловную безопасность. Специальные дополнительные средства внешней защиты, обеспечивающие электробезопасность при эксплуатации. Классы аппаратуры по способу защиты персонала от электрического воздействия. Организация защитного заземления.

**Заключение**

Основные тенденции и направления исследований в области повышения точности, надёжности и безопасности медицинской техники. Международное сотрудничество в области стандартизации медицинской техники.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.09 Компьютерные технологии в медико-биологической практике»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4</b>	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.
ИД-1 (ПК-4) Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	знание компьютерных технологий, применяемых в медико-биологической практике
	умение проводить предварительную обработку медицинских изображений
	владение навыками применения типовых программных продуктов обработки медицинских изображений

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Курсовая работа	8 семестр	5 курс
Экзамен	8 семестр	5 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Раздел 1. Компьютерные технологии в медико - биологической практике**

**Тема 1. Комплексные медицинские информационные системы**

Архитектура КМИС. Автоматизированные системы регистратуры, истории болезни, контроля состояния медицинской техники и расходных материалов. Работа лечащих врачей. Работа диагностического отделения. Возможности МИС «Intelclinic» и Медиалог».

**Тема 2. Цифровая обработка сигналов**

Нерекурсивные и рекурсивные цифровые фильтры. Синтез нерекурсивного фильтра по заданной АЧХ.

**Тема 3. Алгоритмы обработки электрофизических сигналов**

Фильтрация ЭКГ для устранения артефактов: во временной и частотной областях, адаптивная фильтрация, выбор подходящего фильтра.

Обнаружение событий: обнаружение QRS-комплекса, корреляционный анализ каналов ЭКГ, когерентный анализ каналов ЭКГ, обнаружение комплексов спайк-волна на ЭКГ.

## **Раздел 2. Алгоритмы обработки и анализа медицинских изображений**

### **Тема 4. Методы улучшения изображений**

Линейное контрастирование. Выделение диапазона яркостей. Преобразование изображения в негатив. Степенные преобразования. Логарифмическое преобразование. Преобразование гистограмм. Применение табличного метода при поэлементных преобразованиях изображений.

### **Тема 5. Основы фильтрации изображений**

Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Фильтры повышения верхних пространственных частот изображения.

### **Тема 6. Анализ бинарных изображений**

Пороговая обработка полутоновых изображений. Формирование бинарного изображения в условиях помех. Назначение и состав основных операций бинарного анализа.

### **Тема 7. Многоспектральные методы восстановления медицинских изображений**

Методы восстановления раневых изображений на основе априорных данных. Многоспектральные методы восстановления изображений подкожных образований.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.10 Сервисное обслуживание медицинской техники»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-6</b> Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	
ИД-1 (ПК-6) Разрабатывает план и реализует постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, составляет технологические карты постпродажного обслуживания, составляет перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формирует рабочее место для постпродажного обслуживания	Знает способы и порядок проведения комплексного технического обслуживания биотехнических систем, правила безопасности при обслуживании медицинской техники
	Умеет проводить контроль технического состояния медицинской техники, планировать работу сервисной организации, оформлять эксплуатационную и сервисную документацию.
	Владеет навыками поиска неисправностей, проведения текущего и планового технического обслуживания, восстановления работоспособности биотехнических систем и изделий.

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	8 семестр	5 курс
Защита КП	8 семестр	5 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Тема №1. Содержание сервисного обслуживания медицинского оборудования.**

Виды работ, выполняемые в рамках комплексного технического обслуживания медицинского оборудования. Виды контроля технического состояния медицинской техники.

**Тема №2. Техническое обслуживание медицинского оборудования.**

Виды технического обслуживания, содержание работ при проведении различных видов технического обслуживания.

**Тема № 3. Монтаж и ввод в эксплуатацию медицинского оборудования.**

Содержание работ и формы документов при монтаже медицинского оборудования. Инструктаж и обучение персонала.

**Тема № 4. Ремонт медицинского оборудования.**

Виды ремонта медицинского оборудования. Содержание работ при проведении текущего и среднего ремонта.

**Тема №5. Организация работы сервисной службы.**

Руководящие документы по деятельности сервисной организации, выполняющей работы по техническому обслуживанию медицинского оборудования. Техническая и эксплуатационная документация.

**Тема №6. Обеспечение безопасности при техническом обслуживании медицинского оборудования.**

Вредные воздействия и поражающие факторы различных видов медицинского оборудования. Правила техники безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию различных видов медицинского оборудования.

**Тема №7. Особенности обслуживания медицинских баз данных, экспертных систем и систем мониторинга.**

**Заключение**

Тенденции развития медицинского оборудования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.11 Ремонт медицинской техники»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений</b>	
ИД-1 (ПК-5) Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания.	знает основные принципы поиска неисправностей в медицинской технике
	умеет проводить диагностирование неисправной медицинской техники
	владеет навыками поиска и устранения типовых неисправностей в медицинской технике

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	8 семестр	5 курс

Содержание дисциплины

**Раздел 1. Общие сведения о сервисе и ремонте МТ**

**Тема 1. Нормативная база сервиса и ремонта МТ.**

Общие положения. Изделия как объекты ТО и ремонта. Информационное обеспечение СТОИР изделий. Материально-техническое обеспечение ТО и ремонта. Функционирование СТОИР изделий.

**Тема 2. Общие вопросы ремонта МТ.**

МТ – система элементов. Классификация дефектов МТ. Поиск дефектов по трудоемкости обнаружения, сложности, числу, связанности, скорости проявления, особенности проявления, значимости.

**Тема 3. Методы поиска неисправностей в МТ.**

Метод внешних проявлений. Метод анализа монтажа. Метод измерений. Метод «черного ящика». Метод замены. Метод исключения. Метод воздействия. Метод электропрогона. Метод простукивания.

**Тема 4. Поиск неисправности пассивных и активных элементов.**

Неисправности радиоэлектронных элементов: резисторы, предохранители, разъемные соединения, переключатели, конденсаторы, диоды, транзисторы, тиристоры, микросхемы.

**Раздел 2. Поиск неисправностей в МТ**

**Тема 5. Поиск неисправностей источников питания МТ**

Алгоритмы поиска неисправностей нестабилизированного, стабилизированного и импульсного блоков питания. Основные критерии диагностики блоков питания. Основные неисправности блоков питания, их признаки и причины возникновения.

**Тема 6. Поиск неисправностей физиотерапевтической аппаратуры**

Алгоритмы поиска неисправностей различных видов физиотерапевтической аппаратуры. Основные критерии диагностики физиотерапевтической аппаратуры. Основные неисправности физиотерапевтической аппаратуры, их признаки и причины возникновения.

**Тема 7. Поиск неисправностей аппаратуры визуализации**

Алгоритмы поиска неисправностей различных видов аппаратуры визуализации. Основные критерии диагностики аппаратуры визуализации. Основные неисправности аппаратуры визуализации, их признаки и причины возникновения.

**Тема 8. Поиск неисправностей аппаратуры кардиодиагностики**

Алгоритмы поиска неисправностей электрокардиографа. Основные критерии диагностики аппаратуры кардиодиагностики. Основные неисправности аппаратуры кардиодиагностики, их признаки и причины возникновения.

**Тема 9. Поиск неисправностей аппаратуры ИВЛ**

Алгоритмы поиска неисправностей различных видов аппаратуры ИВЛ. Основные критерии диагностики аппаратуры ИВЛ. Основные неисправности аппаратуры ИВЛ, их признаки и причины возникновения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.12 Биофизические основы живых систем»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	
ИД-1 (ПК-1) Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	Знает основы развития живых систем и принципы работы биомедицинских изделий
	Умеет разрабатывать и применять методы решения биофизических задач
	Владеет навыками работы с биологическими объектами и навыками анализа экспериментальных и теоретических результатов

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	3 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Введение**

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

**Раздел 1. Биофизика клетки.**

**Тема 1. Биофизика как наука.**

Что такое биофизика. Предмет биофизики и её задачи. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами и место среди других наук. Значение и место биофизических моделей и диагностических принципов в построении лечебных и диагностических приборов биомедицинского назначения. Биофизические процессы в организме.

**Тема 2. Молекулярная биофизика.**

Виды взаимодействий биологических молекул. Белковые молекулы. Структуры белка. Нуклеиновые кислоты. Структура нуклеиновых кислот. Биосинтез белка. Особенности строения воды. Осмос. Осмотическое давление. Онкотическое давление. Растворимость различных веществ в воде. Гибкость полимерных молекул. Клубок, глобула и условия их существования. Статистическая теория полимерных цепей.

**Тема 3. Функции мембраны клетки.**

Клеточные мембраны. Мембранология. Химический состав мембраны. Липиды мембраны. Мембранные белки. Углеводы мембран. Состояния воды в мембране и клетке. Структурная организация мембран. Организация мембранных белков. Модели биологических мембран. Мембранный транспорт. Диффузия. Транспорт ионов. Активные биоэлектрические явления. Механизмы возникновения биоэлектрических потенциалов. Механизмы активного и пассивного транспорта через мембраны. Механизмы первично активного транспорта.

**Тема 4. Физические и химические свойства клеток.**

Физические свойства клеток. Химические свойства клеток. Функции клеток и клеточных структур. Мембранный транспорт веществ. Пассивные электрические свойства биотканей. Электрическое сопротивление клеток. Электрическое сопротивление нервного волокна. Явление поляризации. Потенциал действия. Потенциал покоя. Распространение нервного импульса.

**Тема 5. Термодинамика биологических процессов.**

Первое начало термодинамики. Закон сохранения энергии. Второе начало термодинамики. Термодинамический потенциал. Коэффициент полезного действия. Градиенты. Применимость второго закона термодинамики для характеристики свойств биологических систем. Второй закон термодинамики для открытых систем. Стационарное состояние. Механизмы устойчивости стационарного состояния в биологических системах. Термодинамика процессов жизнедеятельности. Теплообразование и механизмы регуляции температуры в живых системах.

**Тема 6. Основные вопросы синергетики.**

Теорема Пригожина. Механизмы самоорганизации и саморегуляции систем. Кинетика биологических процессов. Динамические свойства биологических процессов. Основные особенности кинетики биологических процессов. Схема системы с положительной и отрицательной обратной связью.

**Тема 7. Модели открытых систем.**

Простейшая кинетическая модель открытой системы. Качественный анализ кинетической модели. Критерий устойчивости стационарного состояния. Редукция числа уравнений. Типы динамического поведения биологических систем. Типы устойчивости особых точек. Биологические триггеры. Автоколебательные процессы. Распределение биологической системы.

**Раздел 2. Биофизика сложных систем.**

**Тема 8. Мембранная теория.**

Механизм вторично активного транспорта. Визукулярный транспорт. Потенциал покоя. Современная мембранная теория. Потенциал действия. Метод фиксации потенциала. Суммарные мембранные токи при потенциале действия. Кальциевая теория активации и инактивации  $\text{Na}^+$ -каналов. Кальциевый насос животной клетки. Реакции окисления - восстановления. Передача возбуждения по нервным волокнам. Проведение возбуждения. Эквивалентная электрическая схема нервного волокна. Факторы, определяющие скорость распространения возбуждения по нервному волокну.

**Тема 9. Фазовые переходы липидов в мембранах.**

Диффузия как результат "случайных блужданий" частиц. Диффузия ионов при наличии электрического поля. Механизм распространения возбуждения. Кинетика реакций цепного окисления липидов. Биохимические реакции. Активированная хемилюминесценция и биолюминесценция как инструмент в медико-биологических исследованиях. Кинетика биохимических реакций.

**Тема 10. Биоэлектрические потенциалы.**

Потенциал покоя в клетках. Потенциал действия. Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна. Механизмы генерации потенциала действия. Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Механизм генерации потенциала действия в мышцах. Электрическая активность органов. Электрические поля. Физические основы электрокардиографии. Исследование электрической активности мозга – электроэнцефалография.

**Тема 11. Механизмы мышечного сокращения.**

Биофизика мышечного сокращения. Структура мышц. Структура кардиомиоцитов. Моделирование мышечного сокращения. Биомеханика мышцы Уравнение Хилла. Электромеханическое сопряжение в мышцах. Модель скользящих нитей. Распространение автоволн. Циркуляция волн возбуждения. Трансформация ритма в неоднородной активной среде. Ревербераторы. Мощность сердечного сокращения. Немышечная активность.

**Тема 12. Биофизика сложных систем.**

Моделирование биофизических процессов. Основные этапы моделирования сложных систем. Математические модели роста численности популяции. Модель "хищник-жертва". Кровообращение. 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.

**Тема 13. Заключение**

Тенденции развития неравновесной термодинамики, исследования автоколебаний и автоволновых процессов для инженерных задач биофизики, биомедицинской физики, биомедицинской техники и биотехнических систем и технологий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.13 Методы обработки биомедицинских сигналов и данных»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4</b>	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.
ИД-2 (ПК-4) Обрабатывает экспериментальные данные и сигналы для оценки эффективности интегрированных биотехнических и медицинских систем	Знает функциональные и структурные схемы интегрированных биотехнических систем
	Умеет определять физические принципы действия устройств для решения задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека
	Владеет навыками обработки экспериментальных сигналов и данных биотехнических и медицинских систем

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

Введение

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

Раздел 1. Получение И АНАЛИЗ биомедицинских сигналов и данных

Тема 1. Получение и представление биомедицинских сигналов

Особенности биомедицинского объекта и экспериментальных данных о его свойствах и состоянии. Основные источники биомедицинских данных. Системный подход и методология разработки и технических средств сбора, представления и анализа биомедицинской информации.

Способы представления биомедицинских сигналов и данных. Непрерывное и дискретное описание параметров биообъекта. Таблица экспериментальных данных, методы ее формирования. Статистическая и динамическая таблицы, временные ряды. Свойства таблицы экспериментальных данных.

Тема 2. Анализ биомедицинской информации как задача выделения однородных групп данных

Понятие об однородности данных. Отношение эквивалентности. Функции близости и функции связи. Оценка однородности групп данных. Расстояние между классами как мера близости. 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. Особенности построения алгоритмов группировки наблюдений с использованием корреляционного метода. Метод корреляционных плеяд. Алгоритмы экстремальной группировки признаков.

Тема 3. Статистические методы классификации многомерных данных

Параметрические и непараметрические методы. Случай полностью известной априорной информации о классах. Формула Байеса. Рандомизированное решающее правило. Случай неизвестных вероятностей появления наблюдений каждого класса. Минимаксное, субминимаксное и комбинированное решающие правила. Неоднозначность в построении решающего правила при отсутствии информации об объектах разных классов. Критерий среднего ожидаемого качества классификации.

Тема 4. Методы построения разделяющих функций в задачах классификации медицинских данных  
Линейные разделяющие функции и поверхности решений. Обобщенные линейные разделяющие функции. Случай двух линейно разделимых классов. Минимизация перцептронной функции критерия разбиения. Коррекция ошибок разбиения. Минимизация квадратичной ошибки. Стохастическая аппроксимация. Процедуры линейного программирования. Метод потенциальных функций. Случай многих классов.

## Раздел 2. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Тема 5. Методы исследования взаимозависимости многомерных данных и снижения размерности пространства описаний

Понятие "геометрической структуры" данных. Анализ многомерных геометрических структур данных. Основные подходы к проблеме снижения размерности пространства исходного описания данных.

Метод главных компонент. Геометрическая интерпретация и экстремальные свойства главных компонент. Применение метода для снижения размерности пространства описания. Главные компоненты в задачах классификации.

Факторный анализ, основные проблемы. Модель факторного анализа. Методы оценки факторных нагрузок. Центроидный метод. Метод максимального правдоподобия. Вращение факторов. Факторный анализ и классификация наблюдений.

Методы многомерного шкалирования. Алгоритмы нелинейного отображения структур многомерных данных в пространствах решений. Адаптивные алгоритмы минимизации критериев невязки структур образов. Формализация критериев отображения многомерных структур при формировании точечных образов многомерных данных.

Тема 6. Принятие решения и вопросы выбора альтернатив при анализе информации

Принятие решения как составная часть процесса анализа информации. Основы процесса выбора альтернатив. Способы задания отношений и операции над ними. Отношения эквивалентности, порядка, доминирования. Функции выбора, порождаемые бинарными отношениями. Логические формы функций выбора. Классы функций выбора.

Задача оценивания результатов анализа данных. Общая схема экспертизы. Методы обработки экспертной информации: статистический, алгебраический, шкалирования. Формирование исходного множества альтернатив. Задача выбора альтернатив. Функция полезности и ее свойства. Оптимизация функции полезности.

Тема 7. Структурно-графический анализ биомедицинской информации

Основные задачи структурно-графического анализа данных. Задачи классификации информации и оценки совокупностей параметров, описывающих изучаемые классы объектов. Статическая и динамическая идентификация наблюдений. Метод "прецедента". Методика прогноза изменения состояния биообъекта по данным анализа его текущего состояния.

Типы биомедицинских сигналов и изображений. Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа. Оптические, радиологические, ультразвуковые и другие изображения, схема получения. Типы и характеристики, описывающие изображение. Статистические характеристики. Изображения при электронно-микроскопических исследованиях.

Вычислительная техника в задачах обработки плоских изображений. Две задачи распознавания зрительных образов: классификация и идентификация. Пространство признаков. Источники и характер помех. Отношение сигнал/шум.

Тема 8. Способы обработки биомедицинских изображений

Фильтрация плоских изображений. Анизотропная и рекуррентная фильтрации. Статистическое оценивание. Фильтрация импульсных помех.

Системы признаков при описании изображений. Критерий полезности признаков при распознавании изображений. Детерминированные и вероятностные системы признаков. Геометрические моменты-признаки при распознавании изображений трехмерных объектов.

Оценки эффективности систем признаков при распознавании двух и более классов объектов. Определение ошибки распознавания методом дихотомии. Информативность статистически независимых признаков и мера надежности. Информативность статистически связанных признаков при распознавании. Связь вероятности распознавания классов с информативностью признаков.

Заключение

Тенденции развития численных методов обработки биомедицинских сигналов и данных.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.14 Проектная работа в профессиональной деятельности»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-2 (УК-1) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	имеет навыки самостоятельной работы с источниками научно-технической информации по заданной теме
<b>УК-2Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-2 (УК-2) Анализирует альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывает план, определяет целевые этапы и основные направления работ	умеет оптимизировать ресурсы для реализации проекта
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-2 (УК-3) Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует	умеет учитывать в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	6 семестр	3 курс
Зачет	7 семестр	4 курс

## Содержание дисциплины

### 6 семестр

#### Раздел 1. Введение в курс дисциплины основы проектной деятельности

Тема 1.1. История возникновения проектной деятельности

Цели и задачи курса. Проект как один из видов самостоятельной деятельности обучающегося.

Этапы возникновения метода проектов в образовательном процессе в России.

Этапы возникновения метода проектов в образовательном процессе за рубежом

Самостоятельная работа:

СР01. Изучить основную и дополнительную литературу.

Составить таблицу "Сравнительная характеристика этапов возникновения метода проектов в России и за рубежом.

Тема 1.2. Типы и виды проектов.

Типы проектов по сферам деятельности (технический, организационный, экономический, социальный, смешанный).

Классы проектов (монопроекты, мультипроекты, мегапроекты). Виды проектов (инвестиционный, инновационный, научно-исследовательский, учебно-образовательный, смешанный).

Тема 1.3. Методы исследования.

Методы теоретического исследования: анализ и синтез сравнение, классификация, обобщение.

Методы эмпирического исследования: наблюдение, опрос, тестирование.

Характеристика методов исследования для выполнения проекта.

Самостоятельная работа:

СР02. Разработать лист опросника с методическим пояснением его заполнения

#### Раздел 2. Этапы работы над проектом

Тема 2.1.

Подготовительный этап работы над проектом Формулирование темы, постановка целей.

Определение гипотезы.

Практические занятия.

ПР01. Этапы работы над проектом

Определение степени значимости темы проекта. Требования к формулировке темы. Понятие проблемы. Актуальность и практическая значимость исследования.

Планирование: подбор необходимых материалов, определение способов сбора и анализа информации

Определение цели и задач. Типичные способы определения цели. Эффективность целеполагания. Понятие «Гипотеза». Процесс построения гипотезы. Формулирование гипотезы. Доказательство и опровержение.

Самостоятельная работа:

СР03. Задание для самостоятельной работы

Сформулировать цель, задачи и гипотезу своего проекта и проанализировать различные способы решения проблемы.

Тема 2.2. Основной этап работы над проектом

Практические занятия

ПР02. Организация работы над проектом.

Обсуждение методических аспектов и организация работы над проектом

Структурирование проекта, работа над проектом

Понятие "проектный продукт"

Формы продуктов проектной деятельности.

Тема 2.3.

Заключительный этап работы над проектом.

Практические занятия.

ПР03.

Оформление результатов проекта.

### **Раздел 3. Методы работы с источниками.**

Тема 3.1. Человек в мире информации.

Информация.

Способы представления информации.

Самостоятельная работа:

СР03. Задание для самостоятельной работы

Представьте информацию, которая войдет в обзор работы в сжатом виде.

Тема 3.2. Литературный источник информации.

Учебная литература (учебник, учебное пособие),

Справочно-информационная литература (энциклопедия, энциклопедический словарь, справочник, терминологический словарь, толковый словарь),

Научная литература (монография, сборник научных трудов, тезисы докладов, научные журналы, диссертации).

Практические занятия.

ПР04. Составление и оформление списка литературы.

Самостоятельная работа:

СР04. Задание для самостоятельной работы.

Составить вопросы, отражающие содержание темы.

Тема 3.3. Информационные ресурсы (интернет - технологии).

Правила и особенности информационного поиска в Интернете

Виды чтения. Виды фиксирования информации.

Виды обобщения информации.

Тема 3.4 Основные представления об общении и сотрудничестве.

Коммуникативная деятельность

Регулирование конфликтов

Стратегия группового взаимодействия

Спор: дискуссия, полемика, дебаты.

### **Раздел 4.**

Представление результатов работы.

Тема 4.1.

Правила оформления проекта.

Общие требования к оформлению текста (ГОСТы по оформлению машинописных работ: выбор формата бумаги, оформление полей, знаков препинания, нумерации страниц, рубрикации текста, способы выделения отдельных частей текста).

СР05. Задание для самостоятельной работы.

Оформить письменную часть проекта.

#### Тема 4.2

Презентация проекта.

Требования к содержанию слайдов

Организация защиты.

Практические занятия.

ПР04.

Составление плана презентации

Написание тезисов для защиты проекта.

#### Тема 4.3. Понятие экспертизы.

Умение провести экспертизу своей и чужой деятельности.

Сильные и слабые стороны работы над проектом

Формула успешной деятельности.

ПР05.

Алгоритм написания отчета о работе над проектом.

СР06. Задание для самостоятельной работы.

Подготовить отчет о работе над проектом.

### 7 семестр

#### **Раздел 5. Организация научных исследований**

##### Тема 5.1. Методологические основы познания

Сущность и характеристика познания. Определение науки о познании - гносеологии. Основные виды познания. Чувственное познание и его формы. Рациональное познание и его формы. Научное познание. Формы научного знания. Научная картина мира. Уровни научного познания: эмпирический и теоретический. Роль и место науки в современном обществе.

ПР07. Научное познание. Формы научного знания. Научная картина мира. Уровни научного познания: эмпирический и теоретический.

##### Тема 5.2. Методы научного исследования.

Понятие метода, методики и методологии научного исследования. Классификация методов исследования. Всеобщие, общенаучные и прикладные методы исследования. Теоретические и эмпирические методы исследования.

Самостоятельная работа:

СР07. Специальные и частные методы исследования. Провести исследование системы «Аппарат ИВЛ».

##### Тема 5.3. Логические законы и правила. Логические основы аргументации.

Логические законы: закон тождества, закон противоречия, закон исключенного третьего, закон достаточного основания. Применение логических законов в процессе исследования. Общая характеристика аргументации. Виды аргументов. Доказательное рассуждение: структура и основные правила доказательств.

ПР08. Понятие нечеткой логики.

Самостоятельная работа:

СР08. Задание для самостоятельной работы

Поиск примеров применения логических законов.

## **Раздел 6. Планирование работ проекта.**

Тема 6.1. Основной этап работы над проектом

Практические занятия

ПР09. Составление плана проекта.

Тема 6.2. Планирование жизненного цикла результата проекта

ПР10. Составление прогноза жизненного цикла результата проекта..

.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.15 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка»**

Результаты обучения по дисциплине

<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД- 1 (УК-7)  Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
ИД-2 (УК-7) Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	

Объем дисциплины составляет 328 часов.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очная	Очная	Очная
Зачет	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр

**Содержание дисциплины**

Практические занятия студентов специального учебного отделения проходят отдельно от студентов основной группы. Занятия проводятся на открытых площадках и в спортивных залах. В холодный период времени года занятия проводятся только в закрытых помещениях. В основе организации и проведения прак-

тических занятий лежит принцип оптимального сочетания максимально щадящих нагрузок и расслабления. При выборе конкретных приемов работы и упражнений используется индивидуальный подход, позволяющий максимально полно учитывать функциональное состояние студентов.

Характер и содержание занятий в рамках данного отделения определяется рекомендациями медиков и специалистов из числа преподавателей кафедры, имеющих специальную подготовку в области лечебно-оздоровительной физической культуры. В ходе занятий студенты осваивают доступные им разделы учебной программы с учетом индивидуальных физических возможностей и медицинских противопоказаний. Содержательная часть практических занятий в рамках специального учебного отделения варьируется в зависимости от состава учебных групп.

#### **1. Общая физическая подготовка (ОФП).**

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

#### **2. Легкоатлетический блок.**

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

#### **3. Спортивные игры.**

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

#### **4. Подвижные игры и эстафеты.**

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

#### **5. Танцевальная аэробика.**

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

#### **6. Оздоровительная гимнастика.**

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

##### **6.1 Гимнастика с использованием фитбола.**

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.

##### **6.2 Стретчинг.**

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

##### **6.3 Калланетика.**

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

##### **6.4 Пилатес.**

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

#### **7. Дыхательная гимнастика.**

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.

#### **8. Суставная гимнастика.**

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

#### **9. Плавание.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Аквааэробика.

#### **10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.15 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Специальная  
физическая подготовка»**

Результаты обучения по дисциплине

<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД- 1 (УК-7)  Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
ИД-2 (УК-7) Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровые сберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости

Объем дисциплины составляет 328 часов.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очная	Очная	Очная
Зачет	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр

Содержание дисциплины



Практические занятия студентов специального учебного отделения проходят отдельно от студентов основной группы. Занятия проводятся на открытых площадках и в спортивных залах. В холодный период времени года занятия проводятся только в закрытых помещениях. В основе организации и проведения практических занятий лежит принцип оптимального сочетания максимально щадящих нагрузок и расслабления. При выборе конкретных приемов работы и упражнений используется индивидуальный подход, позволяющий максимально полно учитывать функциональное состояние студентов.

Характер и содержание занятий в рамках данного отделения определяется рекомендациями медиков и специалистов из числа преподавателей кафедры, имеющих специальную подготовку в области лечебно-оздоровительной физической культуры. В ходе занятий студенты осваивают доступные им разделы учебной программы с учетом индивидуальных физических возможностей и медицинских противопоказаний. Содержательная часть практических занятий в рамках специального учебного отделения варьируется в зависимости от состава учебных групп.

#### **1. Общая физическая подготовка (ОФП).**

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

#### **2. Легкоатлетический блок.**

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

#### **3. Спортивные игры.**

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

#### **4. Подвижные игры и эстафеты.**

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

#### **5. Танцевальная аэробика.**

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

#### **6. Оздоровительная гимнастика.**

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

##### **6.1 Гимнастика с использованием фитбола.**

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.

##### **6.2 Стретчинг.**

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

##### **6.3 Калланетика.**

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

##### **6.4 Пилатес.**

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

#### **7. Дыхательная гимнастика.**

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.

#### **8. Суставная гимнастика.**

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

#### **9. Плавание.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Аквааэробика.

#### **10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.15 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение  
спортивного мастерства: футбол»**

Результаты обучения по дисциплине

<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД- 1 (УК-7)  Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
ИД-2 (УК-7) Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	

Объем дисциплины составляет 328 часов.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очная	Очная	Очная
Зачет	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр

Содержание дисциплины

**РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

**Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

**Тема 2. Развитие скоростных качеств.**

Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств.

**Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

**РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА ИГРЫ.**

**Тема 4. Обучение и совершенствование технике передвижений.**

Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.

**Тема 5. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

**5.1 Удары по мячу.**

Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.

**5.2. Ведение мяча и обманные движения (финты).**

Способы ведения мяча.

**5.3 Отбор мяча.**

Способы отбора мяча в футболе.

**5.4 Техника вратаря.**

Средства и техника вратаря.

**РАЗДЕЛ 3. ТАКТИКА ИГРЫ.**

**Тема 6. Тактика нападения.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

**Тема 7. Тактика защиты.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

**РАЗДЕЛ 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ФУТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.15 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение  
спортивного мастерства: баскетбол»**

Результаты обучения по дисциплине

<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД- 1 (УК-7)  Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
ИД-2 (УК-7) Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровые сберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости

Объем дисциплины составляет 328 часов.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очная	Очная	Очная
Зачет	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр

Содержание дисциплины

**РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки баскетболиста.

**Тема 1. Развитие силы.**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

**Тема 2. Развитие быстроты.**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

**Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

**Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

**Тема 5. Развитие ловкости.**

Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.

**РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

**Тема 6. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты.

**Тема 7. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

**7.1 Ловля мяча.**

Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.

**7.2. Передачи мяча.**

Способы передачи мяча.

**7.3 Броски в корзину.**

Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.

**7.4 Ведение мяча.**

Способы передвижения игрока с мячом.

**РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

**Тема 8. Техника перемещений.**

Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты.

**Тема 9. Техника противодействия и овладения мячом.**

Перехват. Выравнивание. Выбивание. Накрывание. Сочетание приемов.

**РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

**Тема 10. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Действия без мяча, действия с мячом.

**Тема 11. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.

**Тема 12. Командные тактические действия.**

Стремительное нападение. Позиционное нападение.

## **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

### **Тема 13. Индивидуальные тактические действия.**

Действия против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.

### **Тема 14. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков.

### **Тема 15. Командные тактические действия.**

Концентрированная защита. Рассредоточенная защита.

## **РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В БАСКЕТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков впри различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.15 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение  
спортивного мастерства: волейбол»**

Результаты обучения по дисциплине

<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД- 1 (УК-7)  Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
ИД-2 (УК-7) Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровые сберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости

Объем дисциплины составляет 328 часов.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очная	Очная	Очная
Зачет	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр

Содержание дисциплины

**РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки волейболиста.

**Тема 1. Развитие силы мышц.**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

**Тема 2. Развитие быстроты**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

**Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

**Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

**РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

**Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

**Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

Поддача, передача, нападающий удар и их характеристика.

**6.1 Поддача.**

Нижняя прямая поддача. Нижняя боковая поддача. Верхняя прямая поддача. Верхняя боковая поддача.

**6.2. Передача.**

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

**6.3 Нападающие удары.**

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

**РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

**Тема 7. Техника перемещений.**

Ходьба. Бег. Скачок.

**Тема 8. Техника противодействий.**

**8.1 Прием мяча.**

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

**8.2. Блокирование.**

Фазы технического приема «блокирование».

**РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

**Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Поддачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

**Тема 10. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

**Тема 11. Командные тактические действия.**



Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

## **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

### **Тема 12. Индивидуальные тактические действия.**

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

### **Тема 13. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

### **Тема 14. Командные тактические действия.**

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

## **РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ВОЛЕЙБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.15 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная  
физическая культура»**

Результаты обучения по дисциплине

<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
ИД- 1 (УК-7)  Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
ИД-2 (УК-7) Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровые сберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости

Объем дисциплины составляет 328 часов.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очная	Очная	Очная
Зачет	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр

### Содержание дисциплины

Курс «Адаптивная физическая культура» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с различными ограничениями функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;
- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;
- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;
- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;
- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности студентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;
- реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;
- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:

1. нарушение слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);
2. нарушение зрения;
3. нарушение опорно-двигательного аппарата.

## **Раздел 1. Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).**

### **Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

### **Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

### **Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

### **Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

### **Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

### **Тема 6. ОФП.**

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

## **Раздел 2. Элементы различных видов спорта**

### **Тема 7. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).**

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

### **Тема 8. Спортивные игры.**

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

### **Тема 9. Подвижные игры и эстафеты**

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложнокоординационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

### **Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений**

#### **Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:**

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

#### **Тема 11. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.*

#### **Тема 12. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

### **Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

#### **Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

#### **Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

## ***Раздел 6. Плавание.***

### **Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Акваэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.01.01 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</b>	
ИД-1 (ПК-1) Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	знает элементную базу компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
<b>ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</b>	
ИД-1 (ПК-4) Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	умеет анализировать структурные и функциональные схемы биотехнических систем медицинского назначения

Объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс
Экзамен	6 семестр	3 курс

Содержание дисциплины

## **Раздел 1. Классификация изделий медицинского назначения**

**Тема 1. Введение.** Медицинские аппараты, приборы, оборудование, инструменты. Предмет курса и его задачи. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами и место в подготовке инженера. Перечень дисциплин и разделов, усвоение которых необходимо для изучения данного курса. Медицинские аппараты приборы. Медицинское оборудование. Медицинские инструменты.

**Тема 2. Классификация медицинской техники.** Государственный реестр медицинских изделий. Классификация медицинской техники по видам и назначению. Разделение медицинской аппаратуры на воспринимающую и воздействующую. Деление медицинской техники по видам энергии. Место медицинской техники в Общероссийском классификаторе продукции ОКП-05-93. Логистическая система поставок медицинской техники.

## **Раздел 2. Диагностические приборы и системы.**

**Тема 3. Обобщенная функциональная схема универсальной диагностической аппаратуры, ее основные элементы.** Обобщенные функциональные схемы диагностических приборов различного назначения, описание их медико-технических характеристик. Организация диагностических исследований.

**Тема 4. Приборы и системы для регистрации и анализа биопотенциалов.** Системы отведений, особенности построения входных цепей электронной аппаратуры. Приборы и системы для исследования биопотенциалов сердца электрокардиографы, векторкардиографы, электрокардиоскопы, ритмокардиографы, средства мониторинга наблюдения за состоянием больных, холтеровские системы. Приборы и системы для нейрофизиологических исследований: электромиографы, электрогастрографы, электродермографы, Электроэнцефалография. Магнитоэнцефалография. Системы для психофизических, психо-физиологических и психологических исследований.

**Тема 5. Приборы и системы для регистрации и анализа комплексных электрических сопротивлений.** Реографы и реоплетизмографы, реовазографы. Реографические методы и средства исследования периферического кровообращения, биполярный и тетраполярный метод измерения. Реографический томограф для маммологии.

**Тема 6. Приборы и системы для исследования сердечно-сосудистой системы.** Инвазивные сфигмографы, неинвазивные измерители артериального давления, фонокардиографы, фотоплетизмографы, оксигемометры.

**Тема 7. Приборы и системы для исследования параметров внешнего дыхания.** Волнографии, спирографии, газоанализаторы выдыхаемого воздуха. копография, транскутанные газоанализаторы.

**Тема 8. Ультразвуковая аппаратура для исследования параметров гемодинамики и сердечно-сосудистой системы.** Эхокардиографы и эхоэнцефалографы, основные технические характеристики и принципы построения.

## **Раздел 3. Приборы и комплексы для лабораторной диагностики.**

**Тема 9. Организация лабораторной службы.** Принципы технического оснащения средствами лабораторного анализа, технологические схемы экспериментов. Спектрофотометрия.

**Тема 10. Анализаторы биохимические.** Кондуктометрия. Автоматизированный подсчет элементов крови. Ионометры. Измерение содержания в крови ионов хлора, калия, натрия. Измерение pH крови. Пламенная фотометрия. Атомная адсорбция и флуоресценция. ПЦР- лаборатории. Аппаратные методы иммуно-



логических исследований, аналитическая аппаратура в лабораториях санитарно-эпидемиологических станций, автоматизация лабораторных медицинских исследований.

#### **Раздел 4. Ультразвуковая диагностическая аппаратура.**

**Тема 11. Ультразвуковая аппаратура для исследования внутренних органов.** Использование А-режима в эхоэнцефалографии. Сканирование средней линии головного мозга. Принцип измерения.

**Тема 12. Режимы работы УЗИ-сканера.** Получение двумерного изображения в В (2D) режиме. М (ТМ) режим – Динамическое сканирование. Получение одномерной яркостной эхограммы с разверткой во времени.

**Тема 13. Исследование сердечно-сосудистой системы.** Эхокардиограф. Допплеровский метод исследования кровотока в сосудах. Принцип доплеровского измерения. Цветная томография кровотока.

**Тема 14. Изучение УЗ-датчиков.** Основные типы УЗ-датчиков. Зависимость глубины измерения от частоты. Основные технические характеристики ультразвуковой аппаратуры.

#### **Раздел 5. Рентгеновские диагностические аппараты.**

**Тема 15. Требования к рентгеновской аппаратуре.** Состав рентгеновского аппарата. Построение рентгеновского изображения. Основные технические характеристики рентгеновского аппарата. Медицинские требования к рентгеновской аппаратуре и рентгенодиагностическим комплексам. Ангиографические системы.

**Тема 16. Рентгеновское излучение.** Выбор рентгеновской трубки. Два механизма образования рентгеновского излучения. Характеристическое излучение. Формирование рентгеновского луча. Детектирование рентгеновских лучей. Рентгеновский электронно оптический преобразователь изображения.

**Тема 17. Флюорография.** Крупнокадровая зеркальная флюорография. Прямая линзовая флюорокамера. Получение изображения на флюоропленке. Цифровая флюорография. Флюорография с послойным сканированием. Флюорография с РЭОП и ПЗС матрицей. Питающие устройства рентгенодиагностических комплексов и флюорографов.

**Тема 18. Обработка рентгеновских изображений.** Цифровая система получения изображений. Люминофоры-накопители. Цифровая обработка изображения. Слияние изображений.

**Тема 19. Рентгеновские томографы.** Компьютерная томография. Принцип работы КТ различных поколений. Многосрезовые КТ. Три особенности КТ, имеющее важное диагностическое значение. Принцип получения изображения в вычислительной томографии.

**Тема 20. МРТ.** Визуализация методом магнитного резонанса. Прецессия заряженной частицы в магнитном поле. ЯМР частоты наиболее распространенных биологических элементов. Основные характеристики МР-томографа MagfinderII.

#### **Раздел 6. Физиотерапевтические аппараты.**

**Тема 21. Аппараты для терапии постоянным током.** Лечебные воздействия физических полей, классификация методов и средств для терапии. Аппараты для терапии постоянным током и электрическим полем постоянного высокого напряжения. Структурные схемы типовых аппаратов для гальванизации и электрофореза. Структурные схемы и особенности построения аппаратов для терапии электрическим полем постоянного высокого напряжения - франклинизация и аэроионотерапия.

**Тема 22. Аппараты для терапии импульсным током.** Аппараты для терапии импульсными токами. Физические и физиологические основы терапевтического дозированного воздействия на организм человека импульсными токами, основы рефлексотерапии. Аппараты для магнитотерапии, физические и физиологические основы воздействия низкочастотных и высокочастотных магнитных полей на организм человека, виды индукторов и их особенности.

**Тема 23. Биостимуляторы.** Классификация технических средств биостимуляции. Структурные схемы типовых аппаратов. Кардиостимуляторы, особенности конструкции вживляемых стимуляторов. Дефибрилляторы. Дозирование электрического воздействия. Биостимуляция внутренних органов и систем. Мониторные системы стимуляции функциональных параметров организма человека. Стимуляторы трансплантируемых органов, их конструкция, особенности практического применения в медицине.

**Тема 24. Аппараты для квантовой терапии.** Классификация, контроль мощности излучения перед проведением лечебной процедуры. Аппараты ультрафиолетового и инфракрасного спектра излучений.

**Тема 25. Аппараты высокочастотные.** Аппараты высокочастотные, ультравысокочастотные и сверхвысокочастотные радиотерапевтические, их классификация и особенности применения. Контроль частоты и мощности излучения.

**Тема 26. Аппараты для ультразвуковой терапии.** Основные параметры и характеристики продольных упругих колебаний в биологической ткани. Контроль мощности ультразвукового излучения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.01.02 Приборы, аппараты, системы и комплексы экологического назначения»**

–Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</b>	
ИД-1 (ПК-1) Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	знает элементную базы компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
<b>ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</b>	
ИД-1 (ПК-4) Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	умеет анализировать структурные и функциональные схемы биотехнических систем медицинского назначения

Объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	5 семестр	3 курс
Экзамен	6 семестр	3 курс

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Классификация изделий медицинского назначения

**Тема 1. Введение.** Медицинские аппараты, приборы, оборудование, инструменты. Предмет курса и его задачи. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами и место в подготовке инженера. Перечень дисциплин и разделов, усвоение которых необходимо для изучения данного курса. Медицинские аппараты приборы. Медицинское оборудование. Медицинские инструменты.

**Тема 2. Классификация медицинской техники.** Государственный реестр медицинских изделий. Классификация медицинской техники по видам и назначению. Разделение медицинской аппаратуры на воспринимающую и воздействующую. Деление медицинской техники по видам энергии. Место медицинской техники в Общероссийском классификаторе продукции ОКП-05-93. Логистическая система поставок медицинской техники.

### Раздел 2. Диагностические приборы и системы.

**Тема 3. Обобщенная функциональная схема универсальной диагностической аппаратуры, ее основные элементы.** Обобщенные функциональные схемы диагностических приборов различного назначения, описание их медико-технических характеристик. Организация диагностических исследований.

**Тема 4. Приборы и системы для регистрации и анализа биопотенциалов.** Системы отведений, особенности построения входных цепей электронной аппаратуры. Приборы и системы для исследования биопотенциалов сердца электрокардиографы, векторкардиографы, электрокардиоскопы, ритмокардиографы, средства мониторинга наблюдения за состоянием больных, холтеровские системы. Приборы и системы для нейрофизиологических исследований: электромиографы, электрогастрографы, электродермографы, Электроэнцефалография. Магнитоэнцефалография. Системы для психофизических, психо-физиологических и психологических исследований.

**Тема 5. Приборы и системы для регистрации и анализа комплексных электрических сопротивлений.** Реографы и реоплетизмографы, реовазографы. Реографические методы и средства исследования периферического кровообращения, биполярный и тетраполярный метод измерения. Реографический томограф для маммологии.

**Тема 6. Приборы и системы для исследования сердечно-сосудистой системы.** Инвазивные сфигмографы, неинвазивные измерители артериального давления, фонокардиографы, фотоплетизмографы, оксигемометры.

**Тема 7. Приборы и системы для исследования параметров внешнего дыхания.** Волнографы, спирографии, газоанализаторы выдыхаемого воздуха. Копография, транскутанные газоанализаторы.

**Тема 8. Ультразвуковая аппаратура для исследования параметров гемодинамики и сердечно-сосудистой системы.** Эхокардиографы и эхоэнцефалографы, основные технические характеристики и принципы построения.

### Раздел 3. Приборы и комплексы для лабораторной диагностики.

**Тема 9. Организация лабораторной службы.** Принципы технического оснащения средствами лабораторного анализа, технологические схемы экспериментов. Спектрофотометрия.

**Тема 10. Анализаторы биохимические.** Кондуктометрия. Автоматизированный подсчет элементов крови. Ионы. Измерение содержания в крови ионов хлора, калия, натрия. Измерение рН крови. Пламенная фотометрия. Атомная адсорбция и флуоресценция. ПЦР- лаборатории. Аппаратные методы иммунологических исследований, аналитическая аппаратура в лабораториях санитарно-эпидемиологических станций, автоматизация лабораторных медицинских исследований.

#### **Раздел 4. Ультразвуковая диагностическая аппаратура.**

**Тема 11. Ультразвуковая аппаратура для исследования внутренних органов.** Использование А-режима в эхоэнцефалографии. Сканирование средней линии головного мозга. Принцип измерения.

**Тема 12. Режимы работы УЗИ-сканера.** Получение двумерного изображения в В (2D) режиме. М (ТМ) режим – Динамическое сканирование. Получение одномерной яркостной эхограммы с разверткой во времени.

**Тема 13. Исследование сердечно-сосудистой системы.** Эхокардиограф. Допплеровский метод исследования кровотока в сосудах. Принцип доплеровского измерения. Цветная томография кровотока.

**Тема 14. Изучение УЗ-датчиков.** Основные типы УЗ-датчиков. Зависимость глубины измерения от частоты. Основные технические характеристики ультразвуковой аппаратуры.

#### **Раздел 5. Рентгеновские диагностические аппараты.**

**Тема 15. Требования к рентгеновской аппаратуре.** Состав рентгеновского аппарата. Построение рентгеновского изображения. Основные технические характеристики рентгеновского аппарата. Медицинские требования к рентгеновской аппаратуре и рентгенодиагностическим комплексам. Ангиографические системы.

**Тема 16. Рентгеновское излучение.** Выбор рентгеновской трубки. Два механизма образования рентгеновского излучения. Характеристическое излучение. Формирование рентгеновского луча. Детектирование рентгеновских лучей. Рентгеновский электронно оптический преобразователь изображения.

**Тема 17. Флюорография.** Крупнокадровая зеркальная флюорография. Прямая линзовая флюорокамера. Получение изображения на флюоропленке. Цифровая флюорография. Флюорография с послынным сканированием. Флюорография с РЭОП и ПЗС матрицей. Питающие устройства рентгенодиагностических комплексов и флюорографов.

**Тема 18. Обработка рентгеновских изображений.** Цифровая система получения изображений. Люминофоры-накопители. Цифровая обработка изображения. Слияние изображений.

**Тема 19. Рентгеновские томографы.** Компьютерная томография. Принцип работы КТ различных поколений. Многосрезовые КТ. Три особенности КТ, имеющее важное диагностическое значение. Принцип получения изображения в вычислительной томографии.

**Тема 20. МРТ.** Визуализация методом магнитного резонанса. Прецессия заряженной частицы в магнитном поле. ЯМР частоты наиболее распространенных биологических элементов. Основные характеристики МР-томографа MagfinderII.

#### **Раздел 6. Физиотерапевтические аппараты.**

**Тема 21. Аппараты для терапии постоянным током.** Лечебные воздействия физических полей, классификация методов и средств для терапии. Аппараты для терапии постоянным током и электрическим полем постоянного высокого напряжения. Структурные схемы типовых аппаратов для гальванизации и электрофореза. Структурные схемы и особенности построения аппаратов для терапии электрическим полем постоянного высокого напряжения - франклинизация и аэроионотерапия.

**Тема 22. Аппараты для терапии импульсным током.** Аппараты для терапии импульсными токами. Физические и физиологические основы терапевтического дозированного воздействия на организм человека импульсными токами, основы рефлексотерапии. Аппараты для магнитотерапии, физические и физиологические основы воздействия низкочастотных и высокочастотных магнитных полей на организм человека, виды индукторов и их особенности.

**Тема 23. Биостимуляторы.** Классификация технических средств биостимуляции. Структурные схемы типовых аппаратов. Кардиостимуляторы, особенности конструкции вживляемых стимуляторов. Дефибрилляторы. Дозирование электрического воздействия. Биостимуляция внутренних органов и систем. Мониторные системы стимуляции функциональных параметров организма человека. Стимуляторы трансплантируемых органов, их конструкция, особенности практического применения в медицине.

**Тема 24. Аппараты для квантовой терапии.** Классификация, контроль мощности излучения перед проведением лечебной процедуры. Аппараты ультрафиолетового и инфракрасного спектра излучений.

**Тема 25. Аппараты высокочастотные.** Аппараты высокочастотные, ультравысокочастотные и сверхвысокочастотные радиотерапевтические, их классификация и особенности применения. Контроль частоты и мощности излучения.

**Тема 26. Аппараты для ультразвуковой терапии.** Основные параметры и характеристики продольных упругих колебаний в биологической ткани. Контроль мощности ультразвукового излучения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнические системы медицинского назначения»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b> Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	
ИД-1 (ПК-3) Разрабатывает в соответствии с техническим заданием узлы медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	знание типовых структурных и функциональных схем медицинских изделий и биотехнических систем
	умение проектировать в соответствии с техническим заданием узлы медицинских изделий и биотехнических систем
<b>ПК-4</b> Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	
ИД-1 (ПК-4) Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	<i>знание принципов</i> создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека
	владение навыками использования программных средств биотехнических систем и медицинских систем и комплексов

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Общие принципы построения БТС**

**Тема 1. Введение**

Основные определения, свойства биотехнических систем, история развития. Классификация биотехнических систем по их целевой функции.

**Тема 2. Особенности биологических систем, как элементов БТС**

Обобщенная схема функциональной системы организма. Физические и физиологические основы регистрации и действия физических полей на живой организм.

## **Раздел 2. Биотехнические системы медицинского назначения**

### **Тема 3. Биотехнические измерительно-вычислительные системы медицинского назначения**

Анализ структурных и функциональных схем биотехнических систем медицинского назначения: измерительно-информационные БТС, медицинские мониторинговые системы, примеры мониторинговых систем, медицинские скрининговые системы.

### **Тема 4. Комплексная электрофизиологическая лаборатория «CONAN – m»**

Аппаратная и программная реализация комплексной электрофизиологической лаборатории «CONAN – m». Организация исследований. Анализ ЭКГ. Анализ ВП. Анализ ЭЭГ.

### **Тема 5. Системы замещения функций живого организма.**

Искусственная почка. Искусственное сердце.

### **Тема 6. Принципы комплексирования ИК и видео - изображений.**

Принципы комплексирования ИК и видео - изображений

### **Тема 7. Биотехнические системы управления состоянием и поведением живого организма**

Структурная схема БТС управления состоянием и поведением живого организма. Искусственная рука, управляемая биоэлектрическими импульсами мышц человека. Управляемые насекомые.

## **Раздел 3. Проектирование микропроцессорных БТС**

### **Тема 8. Применение микроконтроллеров в измерительной части БТС**

Типовое схемное решение для медицинских приборов. Цифровой стетоскоп. Цифровой тонометр. Глюкометры и пульсоксиметры на MSP430MCU Smart Analog Combo.

### **Тема 9. Общие принципы построения измерительного канала микропроцессорной БТС**

Требования к суточному мониторингу (СМ) ЭКГ. Возможности существующих комплексов СМ ЭКГ. Анализ схем СМ ЭКГ: типовое схемное решение, преимущества применения АЦП высокого разрешения. Исходные данные для проектирования СМ ЭКГ.

### **Тема 10. Теоретические основы построения микропроцессоров и микроконтроллеров**

Трехшинная архитектура микропроцессорной системы. Презентация «Состав МПС Микролаб-580». Архитектура однокристалльных МП. Способы обмена информацией в МПС. Организация памяти в МПС при программно-управляемом вводе/выводе. Организация прямого доступа к памяти. Организация прерываний в МПС.

Команды ассемблера KP580BM80 и AVR

Виртуальная лаборатория «Микролаб-580». Презентация «Порядок использования ВЛ Микролаб-580».

### **Тема 11. Проектирование измерителя для БТС**

Расчет и проектирование микропроцессорного измерителя частоты пульса в соответствии с техническим заданием.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.В.ДВ.02.02 Медицинские системы восстановления функций организма»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</b>	
ИД-1 (ПК-3) Разрабатывает в соответствии с техническим заданием узлы медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	знает элементную базу компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
<b>ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</b>	
ИД-1 (ПК-4) Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	умеет анализировать структурные и функциональные схемы биотехнических систем медицинского назначения

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Экзамен	7 семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Биотехнические системы медицинского назначения**

**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. Классификация биотехнических систем по их целевой функции. Системы коррекции информационных потоков. Системы управления

естественными органами, технические устройства и аппараты, заменяющие естественные органы и системы.

**Тема №2. Биотехнические системы медицинского назначения**

Измерительно-информационные БТС-МН. Медицинские мониторинговые системы. Примеры мониторинговых систем. Терапевтические БТС. Медицинские скрининговые системы. Тестовые системы оценки психофизического и психологического состояния. Свойство суперадаптивности БТС. Согласование управленческих характеристик человека-оператора и управляемой им системы (объекта). Информационное согласование биологических и технических объектов БТС. Принципы адекватности и единства информационной среды. Структурная схема БТС эргатического типа. Функции человека - оператора в эргатических БТС.

**Тема № 3. Биотехнические системы замещения утраченных функции.** 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. Управление искусственным желудочком. Управление аппаратами активного воздействия в системе дыхания. Группа кардиосинхронизаторов.

**Раздел 2. Биотехнические системы восстановления дыхательных функций организма.**

**Тема № 4. Состав, взаимосвязь и виды наркозно-дыхательной аппаратуры.** Общие понятия о наркозно-дыхательной аппаратуре. НДА как биотехническая система. Классификация НДА. Требования к НДА. Взаимосвязь видов НДА. Применение искусственной вентиляции легких.

**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 3. Биотехнические системы замещения функций организма.**

**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. Развитие искусственного сердца. Техническое и программное обеспечение. Преимущества искусственного сердца. Недостатки искусственного сердца. Перспектива использования искусственного сердца.

**Тема №8. 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 История Тамбовского края»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способность анализировать социально значимые проблемы и процессы Тамбовского края; использовать основные методы краеведения при решении социальных и профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ФК-1)	знание основных фактов и особенностей исторического развития Тамбовского края и его культуры
	умение анализировать и прогнозировать развитие современных социальных процессов в Тамбовской области
	владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по проблемам регионального развития
	владение приёмами работы с источниками исторического краеведения

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	2 семестр	1 курс

Содержание дисциплины

**Тема 1. Историческое краеведение**

1. Предмет, содержание и задачи исторического краеведения.
2. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
3. Выдающиеся тамбовские краеведы.

**Тема 2. Археологические культуры на территории Тамбовского края**

1. Археология как наука.
2. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
3. Археологические культуры эпохи бронзового века.
4. Оседлые археологические культуры железного века.
5. Культуры кочевых народов железного века на территории.

**Тема 3. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.**

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

**Тема 4. Тамбовская губерния в конце XVIII – первой половине XIX в.**

1. Социально-экономическое развитие губернии. Социальная структура населения.
2. Тамбовчане в Отечественной войне 1812 г.
3. Декабристы – наши земляки.
4. Общественные и социальные движения в губернии в дореформенный период. Холерный бунт.

**Тема 5. Пореформенное развитие Тамбовщины**

1. Социально-экономическое развитие губернии.
2. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки.
3. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.

4. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865-1890 годах.

5. Развитие образования в губернии. Земские школы.

6. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.

7. Культура края в XIX веке.

**Тема 6. Тамбовская губерния начала XX века**

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.

2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.

3. Общественные и политические организации в губернии.

4. Деятельность политических партий.

5. Культура губернии начала XX века.

**Тема 7. Тамбовщина на историческом переломе**

1. 1917 г. в Тамбовском крае.

2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».

3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

**Тема 8. Тамбовщина в 1920-30-е годы**

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.

2. НЭП.

3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.

4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.

5. Культурное строительство в крае.

**Тема 9. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны**

1. Переход экономики на военные рельсы.

2. Помощь населения области фронту.

3. Деятельность эвакуогоспиталей.

4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.

5. Изменения в народонаселении края.

**Тема 10. Развитие края во второй половине XX века**

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.

2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.

3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).

4. Культура края во второй половине XX в.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФДТ.02 Основы ноосферной безопасности»**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способность представлять современную картину мира на основе целостности системы знаний о ноосфере</b>	
ИД-1 (ФК-2) Знание фундаментальных законов природы, факторов, определяющих устойчивость биосферы, характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу	<p>Формулирует фундаментальные законы природы и основные факторы, определяющие устойчивость биосферы</p> <p>Называет основные характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу</p>
ИД-2 (ФК-2) Знание принципов рационального использования ресурсов биосферы, методов снижения хозяйственного воздействия на окружающую среду, основных проблем развития техники и технологии	Формулирует основные принципы рационального использования ресурсов биосферы
ИД-3 (ФК-2) Умение анализировать социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности	Интерпретирует социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности
ИД-4 (ФК-2) Владение навыками решения конкретных задач по проблеме ноосферной безопасности	Анализирует информацию относительно проблем ноосферной безопасности и делает вывод о пути их решения

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	4 семестр	2 курс

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, генная инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

### Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений о ноосфере. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

### Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

Сущность экологического сознания. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

История взаимодействия человека и окружающей среды. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«ФДТ.03 Основы проектной деятельности»**

Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине
знает современную методологию и инструменты разработки и управления проектами
знает современные сервисы для организации и сопровождения командной работы
умеет находить и формулировать проблему для инициации проектов, используя различные методы генерации идей
умеет проводить анализ рынка, выявлять заинтересованные стороны при реализации проектной деятельности и разрабатывать ценностное предложение для потребителей
умеет представлять результаты проектной деятельности
умеет работать в команде

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Заочная
Зачет	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Основы проектной деятельности**

Понятие проекта. Виды проектов (продуктовые, заказные).

Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса

Актуальность проекта. Понятие актуальной проблемы. Характеристики проблемы: реальная/мнимая; ниша; рынок(растет/падает, большой/маленький, богатый/бедный); сложность решения (легко решаемая, тогда почему она до сих пор не решена/ трудная, тогда почему мы её решим / нерешаемая, тогда зачем о ней говорить). Основы социологических исследований в контексте проверки актуальности проблем. Маркетинговые инструменты анализа потребительского запроса и поведения. Проблемные интервью.

Планирование реализации проекта. Методологии планирования. Понятие дедлайна. Выбор дедлайнов. Понятие декомпозиции работ. Построение декомпозиции работ. Распределение задач. Понятие дорожной карты. Построение дорожной карты. Основы тайм-менеджмента.

Этапы жизни проекта. Методики оценки текущего состояния проекта. SoftwareEngineeringMethodandTheory (SEMAT).

Практические занятия

ПР01. Планирование реализации проекта.

Самостоятельная работа:

СР01. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу

**Тема 2 Поиск идеи для проекта**

Методы генерации идей для проектов (профессиональная экспертиза, клиентская экспертиза, копирование успешных проектов, пищевая цепочка, мозговой штурм, SCAMPER, карта мыслей, шесть шляп мышления Эдварда де Боно, голубой океан, матрица УСПС, матрица стартап идей Эрика Стромберга, карта трендов Ричарда Уотсона

Принципы работы с идеей

Практические занятия

ПР02. Генерация идей

Самостоятельная работа:

СР02. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ карты трендов

### **Тема 3 Разработка ценностного предложение**

Понятие стейкхолдеров, бенефициаров и клиентов.

Направленность проектов: *b2c*, *b2b*, *b2g* и др.

Экспериментальный образец: основные требования и характеристики. Опытный образец: основные требования и характеристики. Минимальный жизнеспособный продукт (*Minimum Viable Product (MVP)*): основные требования и характеристики

Описание профиля потребителя

Шаблон ценностного предложения

Практические занятия

ПР03. Анализ рынка, определение его емкости. Разработка ценностного предложения для потребителя

Самостоятельная работа:

СР03. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ рынка выбранного продукта

### **Тема 4 Основы бизнес-моделирования**

Получение проектом финансирования. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора. Венчурные фонды, индустриальные партнёры и инвестиции.

Анализ конкурентов. Пути выявления конкурентов. Критерии сравнения конкурентов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

Основы бизнес-планирования. Канва бизнес-модели (*Business Model Canvas*) А. Остервальдера: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнеры, структура затрат. Модель 4P (*Product Price, Place, Promotion*).

Практические занятия

ПР04. Анализ конкурентов. Проработка бизнес-модели стартапа

Самостоятельная работа:

СР04. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка бизнес-модели стартапа

### **Тема 5 Команда проекта**

Понятие команды проекта. Распределение ролей в команде проекта. Модель РАЕИ (И.К. Адизез, модель Р.М. Белбина, *MVT*, модель *ННН(hacker, hustler, hipster)*)

Групповая динамика (*forming* формирование, *storming* напряженность, *norming* нормализация, *performing* деятельность, эффективная команда)

Групповые эффекты

Эффективность команды: факторы, оценка. Размер команды. Характеристики сильных и слабых команд

TeamCanvas

Практические занятия

ПР05. Командообразование. Проработка TeamCanvas



Тест по Белбину – Кто ты в команде?

Самостоятельная работа:

СР05. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка TeamCanvas

### **Тема 6 Современные сервисы для организации и сопровождения командной работы**

Специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы: *Trello, Miro*, Облачные сервисы *Google, SpatialChat, Zoom, Discord*, Мессенджеры: *Telegram, WhatsApp, Slack...* Выбор сервисов. Старт работы над проектом с использованием выбранных сервисов.

Практические занятия

ПР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы

Самостоятельная работа:

СР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы

### **Тема 7 Презентация результатов проекта**

Методы построения презентации проекта. Создание презентации проекта с учётом цели презентации и аудитории слушателей. Презентация проекта без графического материала. Концепция *Elevator pitch*. Расстановка логических блоков в презентации. Связь речи и графического материала. Основы ораторского искусства.

Понятие текстового шаблона. Использование текстовых шаблонов для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта, целевого MVP, сценариев использования продукта.

Практические занятия

ПР07. Презентация проекта

Самостоятельная работа:

СР07. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Использовать текстовые шаблоны для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта

### **Тема 8 Создание мультимедиа сопровождения презентации результатов проекта**

Инструменты и сервисы автоматизации создания графических презентаций: *PowerPoint, Google Slides, Prezi, Miro, pdf, Canva*

Основы графического дизайна. Структура слайда. Шаблон презентации. Выбор цветов, шрифтов и кегля. Размер, объём и размещение текста на слайде. Использование анимации: достоинства, недостатки, целесообразность. Использование видеороликов: достоинства, недостатки, целесообразность.

Практические занятия

ПР08. Создание презентации

Самостоятельная работа:

СР08. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Создание презентации