

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
« 15 » _____ февраля _____ 20 23 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

Тамбов 2023

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.01.01 Философия»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | |
| ИД-1 (УК-5) Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества | знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой |
| | знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп и этносов |
| | знает направления развития и проблематику основных философских школ, их историко-культурные особенности |
| ИД-2 (УК-5) Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам | умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии |
| | умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами |
| | умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции |
| ИД-3 (УК-5) Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной | владеет навыками использования философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции |
| | владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности |
| | владеет гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности |

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.01.02 История России»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | |
| ИД-4 (УК-5) Знает ключевые факторы и особенности развития российского общества, его национальных приоритетов в контексте всеобщей истории; основные схемы и принципы периодизации исторического процесса; роль материальных и духовных факторов в развитии общества | 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-5 (УК-5) Умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях, применять конкретно-исторический и сравнительно-исторический подход к анализу социальных явлений, прогнозировать развитие современных социальных процессов с учётом их предпосылок и исторической аналогии | 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 |
| | умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях |
| ИД-6 (УК-5) Владеет навыками применения исторических знаний в политической, общественной и профессиональной деятельности | владеет навыками 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 |

Объём 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

Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ КУРСА

1. История как наука

1. Методология исторической науки.
2. Принципы периодизации в истории.
3. Роль исторических источников в изучении истории.
4. Хронологические и географические рамки курса Российской истории.

Практические занятия

ПР01. История России и мировая история

Самостоятельная работа:

СР01. Методология и теория исторической науки

По рекомендованной литературе подготовьте доклад по одной из тем:

Связь истории с другими общественными науками: социальной философией, социологией, политологией, социальной психологией, культурологией, экономикой, правом;

Предмет исторической науки, виды, формы и функции исторического знания, роль вспомогательных исторических дисциплин в изучении общественной жизни;

Формационный и цивилизационный подходы к пониманию исторического процесса, основные методы исторического исследования, виды исторических источников;

Варианты периодизации всемирной и отечественной истории.

Раздел 2. НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В ДРЕВНОСТИ. РУСЬ В IX – ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIII в.

2. Русь в IX – первой трети XIII в.

1. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.

2. Государство и право Руси. «Русская Правда»

3. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке.

4. Внешняя политика древней Руси.

Практические занятия

ПР02. Народы и государства на территории современной России в древности

ПР03. Русь в IX – первой трети XII в.

Самостоятельная работа:

СР02. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX – XIII вв.)

Выполните кейс-задание 1.

Раздел 3. РУСЬ В XIII – XV в.

3. Русь в XIII–XV вв.

1. Причины раздробленности Руси и её экономические, политические и культурные последствия.

2. Формирование земель – самостоятельных политических образований. Альтернативы развития русских земель.

3. Русь, Европа и мир в эпоху позднего Средневековья.

4. Причины, альтернативы и процесс объединения русских земель и специфика государственного строительства под властью великих князей московских в XIV-XV вв.

Практические занятия

ПР04. Русь в XII–XIII вв.

ПР05. Русь в XIV–XV вв.

ПР06. Культура Древней Руси

Самостоятельная работа:

СР03. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.
Выполните кейс-задание 2.

Раздел 4. РОССИЯ В XVI – XVII в.

4. Россия в XVI в.

1. Завершение объединения русских земель в первой трети XVI в.
2. Регентство Елены Глинской и период боярского правления.
3. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительской монархии.
4. Опричнина. Социально-экономический и политический кризис в России.
5. Крепостное право и его юридическое оформление в России.
6. Внешняя политика Ивана IV: основные задачи и направления.

5. Россия на рубеже XVI–XVII вв.

1. Политическая борьба при московском дворе в конце XVI в. Предпосылки Смуты.
2. Правление Бориса Федоровича Годунова.
3. Развитие феномена самозванства.
4. Углубление и расширение гражданской войны.
5. Подъем национально-освободительного движения.

6. Россия в XVII в.

1. Установление власти династии Романовых в России.
2. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в.
3. «Бунташный век».
4. Ведущие страны Европы и Азии в международных отношениях. Основные задачи и направления внешней политики России при первых Романовых.

Практические занятия

ПР07. Россия в XVI–XVII вв.

Самостоятельная работа:

СР04. Россия в XVI–XVII вв.

Выполните кейс-задание 3.

Выполните кейс-задание 4.

Раздел 5. РОССИЯ В XVIII в.

7. Россия в последней четверти XVII – XVIII в.

1. Россия в эпоху преобразований Петра I: методы, принципы, цели, суть реформ и их последствия.
2. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762).
3. Россия во второй половине XVIII в. Екатерина II и Павел I.
4. Особенности внешней политики Петра I и его преемников.

5. Социальная и национальная структура Российской империи к началу XIX в.
6. Российская культура XVIII в.

Практические занятия

ПР08. Рождение Российской империи

ПР09. Особенности внутренней и внешней политики преемников Петра I.

ПР10. Россия в период правления Екатерины II и Павла I.

ПР11. Культура России в XVI–XVIII столетиях

Самостоятельная работа:

СР05. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России

Выполните кейс-задание 5.

Раздел 6. РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ В XIX – НАЧАЛЕ XX в.

8. Россия в первой четверти XIX в.

1. Государственные и социально-экономические преобразования Александра I. Правительственный конституционализм и русский консерватизм.
2. Россия в системе международных отношений. Отечественная война 1812 г.
3. Формирование традиций радикализма в России. Декабризм как политическая мысль и политическое действие.

9. Россия второй четверти XIX в.

1. Государственный строй в николаевской России.
2. Крестьянский вопрос в царствование Николая I.
3. Экономическое развитие Российской империи.
4. Перемены во внешнеполитическом курсе России во второй четверти XIX в.
5. Русская общественная мысль второй четверти XIX в.

10. Европа и мир в XIX в.

1. Становление индустриальной цивилизации. Промышленный переворот XIX в.
2. Европейская государственность во второй половине XIX в.
3. Колониальная экспансия в Азии и Африке.
4. Гражданская война в США. Реконструкция Юга.

11. Время Великих реформ в России.

1. Поражение России в Крымской войне. Общественное мнение середины XIX в.
2. Крестьянская реформа 1861 г.: причины, этапы подготовки и реализации, последствия.
3. Судебные преобразования.
4. Земская и городская реформы.
5. Военные преобразования.
6. «Диктатура сердца». «Конституция» М. Т. Лорис-Меликова.

12. Трансформация общественной мысли во второй половине XIX в.

1. Появление новых страт и институтов, влияние периодической печати на общественное мнение.
2. Русский классический либерализм (Б. Н. Чичерин, К. Д. Кавелин, А. Д. Грановский) и его характерные черты.
3. Земское движение и земский либерализм.
4. Русский консерватизм от теории «официальной народности» к концепции «народной монархии».
5. Народническая идеология во второй половине XIX в. «Хождение в народ».

6. Особенности русского марксизма рубежа XIX–XX в.

13. Россия в последней четверти XIX – начале XX в.

1. Начало царствования Александра III: контрреформа или политика стабилизации.
2. Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы. Финансовая реформа 1895–1897 гг.
3. Деятельность министра внутренних дел В. К. Плеве. «Полицейский социализм».
4. Проект политической реформы П. Д. Святополк-Мирского.
5. Образование колониальных империй. Внешняя политика Российской империи в последней четверти XIX – начале XX в.

14. Первая русская революция и её последствия. Партийная система Российской империи

1. Социалистическое движение. Возникновение нелегальных политических партий.
2. Российский либерализм начала XX в.: формы объединения, программные установки, тактика.
3. Монархическое движение. Черносотенные организации и правительство: сотрудничество и противоречия.
4. Дискуссия о причинах и характере революции.
5. Ход, движущие силы революции, хронологические рамки в современных оценках.
6. Манифест 17 октября 1905 г. и Основные государственные законы 23 апреля 1906 г.
7. Государственная Дума I и II созывов.
8. Политические и социальные итоги Первой русской революции.

15. Российская империя в 1907–1914 гг.

1. Представительная власть в России в 1906–1917 гг. в современной историографии.
2. «Третьеиюньская» политическая система.
3. Аграрная реформа П. А. Столыпина: замысел, осуществление, последствия.
4. Политический кризис марта 1911 г. Убийство П. А. Столыпина.
5. Внутривластная ситуация в Российской империи в 1911–1914 гг.

16. Первая Мировая война и Россия

1. Международная обстановка накануне Первой Мировой войны. Складывание европейских военно-политических союзов.
2. Первая Мировая война и трансформация политической системы России.
3. «Министерская чехарда» и нарастание общенационального кризиса.
4. Основные этапы войны и характеристика боевых действий.

Практические занятия

- ПР12. Российская империя в первой половине XIX в.
ПР13. Российская империя во второй половине XIX в.
ПР14. Культура в России XIX – начала XX в.
ПР15. Российская империя в 1905–1914 гг.
ПР16. Первая Мировая война и Россия

Самостоятельная работа:

- СР06. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны
Выполните кейс-задание 6.
СР07. Россия в начале XX в.: реформы или революция?
Выполните кейс-задание 7.

Раздел 7. РОССИЯ И СССР В 1917–1991

17. Великая российская революция (1917–1922) и её основные этапы

1. Эволюция политической и социально-экономической ситуации в феврале-октябре 1917 г.
2. Формирование советской политической системы. Судьба Учредительного собрания. Конституция РСФСР 1918 г.
3. Гражданская война как особый этап революции.
4. Политика «военного коммунизма».
5. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.

18. Советский Союз в 1920-е гг.

1. Экономические и социально-демографические последствия периода войн и революций (1914–1922).
2. Новая экономическая политика. План ГОЭЛРО.
3. Создание СССР.
4. Политическая и внутривластная борьба в СССР.
5. Кризисы НЭПа. «Великий перелом»
6. Социальная политика и её реализация.

19. Политические и социально-экономические процессы в СССР в 1930-х гг.

1. Индустриализация.
2. Коллективизация.
3. Завершение трансформации партии в основную властную структуру управления СССР. Формирование механизма единоличной власти Сталина.
4. Конституция 1936 г. и её практическое значение.
5. Культурная революция в СССР.

20. Внешняя политика СССР в 1920-е – 1930-е гг.

1. Складывание Версальско-Вашингтонской системы мироустройства.
2. Отказ советского руководства от ставки на мировую революцию и переход к концепции сосуществования с капиталистическим окружением.
3. Договор в Рапалло и «Полоса дипломатического признания».
4. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. СССР и попытки создания системы коллективной безопасности в Европе.
5. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Начало Второй Мировой войны.

21. Великая Отечественная война 1941–1945 гг.

1. Великая Отечественная война как война за выживание, за сохранение суверенитета. План «Барбаросса».
2. Начальный период войны. Итоги и уроки.
3. Перелом в Великой Отечественной войне.
4. Освободительный поход в Восточную и Центральную Европу: исторические факты и попытки фальсификации.
5. Формирование Антигитлеровской коалиции. Проблемы открытия «второго фронта».
6. Завершающий этап Второй мировой войны. Атомные бомбардировки японских городов авиацией США.
7. Итоги Великой Отечественной и Второй Мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции. Факторы Победы. Нюрнбергский процесс.

22. Преодоление последствий войны. Мир после Второй Мировой войны

1. «Поздний сталинизм» (1945–1953).

2. Послевоенное восстановление экономики.
3. Начальный этап «Холодной войны» и его влияние на социально-экономическое развитие страны.

23. «Оттепель» (вторая половина 1950-х – первая половина 1960-х гг.).

1. Борьба за власть после смерти И.В. Сталина.
2. XX съезд КПСС.
3. Поиск новых методов интенсификации экономики.
4. Изменения в общественных настроениях.
5. Внешнеполитический курс СССР в период «оттепели».

24. Власть и общество во второй половине 1960-х – начале 1980-х гг.

1. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг.
2. Социально-экономическое развитие.
3. Советское общество в период «позднего социализма». Конституция 1977 г.
4. Внешняя политика. Разрядка международной напряженности.

25. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)

1. Попытки реформирования СССР.
2. Обострение межнациональных конфликтов. «Парад суверенитетов».
3. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое политическое мышление».
4. Природные и техногенные катастрофы.
5. Непосредственные и долгосрочные последствия распада СССР.

Практические занятия

ПР17. 1917-й год: от Февраля к Октябрю

ПР18. Развитие отечественной культуры после революции

ПР19. Эволюция социально-экономической политики советской власти в 1920–1930-е годы

ПР20. Великая Отечественная война 1941–1945 гг.

ПР21. СССР в 1946–1991 гг.

ПР22. СССР в 1980-е – начале 1990-х годов

Самостоятельная работа:

СР08. Великая российская революция 1917 г.

Выполните кейс-задание 8.

СР09. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму

Выполните кейс-задание 9.

СР10. СССР в 1930-е гг.

Выполните кейс-задание 10.

СР11. Великая Отечественная война (1941–1945 гг.)

Выполните кейс-задание 11.

СР12. СССР в послевоенном мире (1945–1964 гг.)

Выполните кейс-задание 12.

СР13. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.

Выполните кейс-задание 13.

СР14. СССР в годы «перестройки» (1985–1991 гг.)

Выполните кейс-задание 14.

Раздел 8. СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (1991–2022)

26. Особенности политических процессов 1990-х гг.

1. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг.

2. Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Принятие Конституции РФ 1993 г.
3. Борьба за восстановление конституционного порядка и победа над международным терроризмом в Чечне. Хасавюртовские соглашения.
4. Кризис власти в конце 1990-х гг. Назначение и.о. премьер-министра РФ В. В. Путина и первоочередные задачи. Болезнь и отставка Б. Н. Ельцина.

27. Рост устойчивости политической системы России в 2000–2020-е гг.

1. Укрепление «вертикали власти». Консолидация ведущих политических сил страны.
2. Административно-территориальная структура РФ.
3. Конституционный референдум 2020 г.

28. Социально-экономическое развитие РФ

1. Основные направления экономических реформ начала 1990-х гг. Либерализация цен. Ваучерная приватизация.
2. Нарастание негативных последствий реформ.
3. Новые подходы к экономическому развитию и повышению благосостояния граждан. Национальные проекты.
4. Политика построения инновационной экономики.

29. Внешняя политика РФ в 2000–2020-е гг.

1. Попытки руководства РФ найти взаимоустраивающие формы сотрудничества со странами Запада.
2. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на много-векторную внешнюю политику.
3. Развитие ситуации на постсоветском пространстве. Феномен «цветных революций».
4. Конфликт 2008 г. с Грузией. Признание независимости Южной Осетии и Абхазии.
5. Успешная деятельность российского воинского контингента в Сирии.
6. Возвращение Крыма.
7. Российско-украинские отношения. СВО на Украине. Вхождение в состав РФ новых субъектов.

30. Культура и образование России в начале XXI в.

1. Развитие науки и технологий в России.
2. Внедрение в России «Болонской системы» образования. Позитивные и негативные аспекты образовательной реформы.
3. Новые тенденции в российской музыке, литературе, живописи, кинематографе, архитектуре.

Практические занятия

ПР23. Развитие российской государственности на рубеже веков

Самостоятельная работа:

СР15. Россия и мир в конце XX – начале XXI в.

Выполните кейс-задание 15.

Контрольная работа:

Контрольные работы выполняются в виде теста (компьютерного или бланкового) по БТЗ. Вопросы группируются из соответствующих разделов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.01.03 Социальная психология»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | |
| ИД-1 (УК-3) Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде | Знает специфику социально-психологических процессов происходящих в малой группе и основные организационные методы социального взаимодействия членов команды |
| | Знает индивидуально-психологические свойства личности и наиболее эффективные социально-психологические методы общения |
| | Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов |
| ИД-2 (УК-3) Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливать контакты в процессе межличностного взаимодействия | Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели |
| | Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов коллектива |
| | Умеет применять приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного взаимодействия |
| | Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Зачет | 1 семестр | 1 курс |

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет, структура, функции и значение социальной психологии.

Социальная психология как отрасль социального научного знания. Специфическое место социальной психологии в системе научного знания. Микро- и макросреда как условие приобретения человеком основных социально-психологических черт. Подходы к вопросу о предмете, структуре, функциях социальной психологии. Границы социально-психологического знания. Задачи социальной психологии и проблемы общества. Роль общения в профессиональной деятельности человека.

Практические занятия

ПРО1 Социально-психологические проблемы взаимосвязи общества и личности и методы социально-психологического исследования.

Тема 2. Становление и развитие зарубежного и отечественного социально-психологического знания.

Основные этапы развития социальной психологии. Осознание социально- психологических проблем: философские воззрения в античности (Платон, Аристотель) и в период нового времени (Гегель, Гельвеций, Гоббс, Локк). Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований (В.Вундт). Психология масс (Г.Лебон, Г.Тард). Теория инстинктов социального поведения (У.Мак-Дауголл, Э.Росс). Бихевиоризм и необихевиоризм в современной социальной психологии (Дж.Уотсон, Б.Скиннер). Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов (З. Фрейд, К.Г.Юнг, А.Адлер). Интеракционизм в социальной психологии (Ч.Кули, Дж.Мид). Социально-психологические концепции В. М. Бехтерева. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии (Дж.Келли, Ж.Пиаже). Гуманистическая психология (К.Роджерс, А.Маслоу).

Практические занятия
ПР02. Теории лидерства.

Тема 3. Понятие личности в социальной психологии.

Проблема личности в социальной психологии. Различные подходы к описанию и пониманию личности в социальной психологии. Соотношение понятий «человек», «индивид», «личность», «индивидуальность». Проблема личности в социальной психологии. Концепция трех возможных аспектов исследования личности (по В.А. Петровскому). Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта. Зависимость формирования определенных качеств личности от "качества" групп, в которых осуществляется процесс социализации и в которых актуально разворачивается ее деятельность.

Социализация личности. Понятие социализации, его сущность. Длительность периода социализации. Стадии развития личности в процессе социализации (адаптация, индивидуализация, интеграция). Механизмы социализации. Ресоциализация. Институты социализации: семья, церковь, трудовой коллектив, общественные организации, средства массовой информации. Роль семьи в социализации. Средства массовой коммуникации: механизмы воздействия.

Особенности социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая нарушения в области дефектологии.

Социальная установка. Исследования социальной установки в общей психологии. Аттитюд: понятие, структура функции в социальной психологии. Иерархическая структура диспозиций личности. Изменение социальных установок.

Личность в группе: социальная идентичность. Индивидуально-психологические свойства личности. Понятие о темпераменте и типы высшей нервной деятельности: психологическая характеристика (сангвиника, флегматика, холерика, меланхолика); индивидуальный стиль деятельности и темперамент. Понятие о характере, акцентуациях характера, формировании характера. Понятие о способностях; общие и специальные способности; способности и профессия. Развитие способностей личности. Направленность личности. Характеристика видов направленности.

Индивидуальные психологические различия между людьми, обусловленные характером, культурой, особенностями воспитания.

Практические занятия
ПР03. Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта.
ПР04. Я-концепция: как мы воспринимаем себя.

Самостоятельная работа
СР01. Социально-психологическая диагностика личности в коллективе (эссе).

Тема 4. Понятие малой группы в социальной психологии.

Определение малой группы и ее границы. Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Методологические принципы исследования малых групп: а) принцип деятельности; б) принцип системности; в) принцип развития. Общая характеристика динамических процессов в малой группе. Содержание термина "групповая динамика". Лидерство и руководство в малых группах, понятийные сходства и различия. Теории происхождения лидерства: "теория черт", "ситуационная теория лидерства", "системная теория лидерства". Стили лидерства (руководства) и главные параметры содержательной и формальной сторон "авторитетного", "демократического" и "либерально-попустительского" стилей. Процесс, принятия группового решения (в малой группе). Определение понятия "групповое решение". Эффективность групповой деятельности. Продуктивность труда, удовлетворенность членов группы трудом. Общественная значимость задачи как критерия эффективности деятельности малой группы. Принципы функционирования профессионального коллектива, корпоративные нормы и стандарты; приемы взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные задачи и обязанности.

Практические занятия

ПР05. Общие проблемы малой группы в социальной психологии.

ПР06. Динамические процессы в малых группах.

Самостоятельная работа

СР02. Динамические процессы в малых группах (эссе).

Тема 5. Психология больших социальных групп и массовых движений.

Понятие большой социальной группы. Типы больших групп. Этнические и религиозные общности, их социально-психологическая сущность. Психологические особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Необходимость учета и толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий представителей тех или иных общностей в процессе коллективной профессиональной деятельности. Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов команды. Стихийные социальные группы: толпа, масса, публика. Социально-психологическое содержание и характеристика толпы. Общая характеристика массовых социально-психологических явлений. Феномен паники. Возможности контроля поведения. Главные функции общественного мнения, этапы его формирования и формы проявления. Массовое настроение, проблема появления и распространения слухов, интенсивность их циркулирования. Способы воздействия на общественное мнение: заражение, внушение, подражание.

Практические занятия

ПР07. Классификация социальных групп, их содержание и структура.

ПР08. Стихийные группы и массовые движения.

Тема 6. Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).

Многофункциональность общения. Его основные функции: прагматическая, формирующая, подтверждения, организации и поддержания межличностных отношений, внутриличностная и др

Стороны общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная, их особенности. Специфика обмена информацией в коммуникативном процессе. Общение как способ объединения индивидов и их развития. Разнообразие форм и видов общения: прямое и косвенное, непосредственное и опосредованное, межличностное и массовое, межперсональ-

ное и ролевое общение и др. Типы межличностного общения: императивное, манипулятивное, диалогическое. Коммуникация как процесс обмена информацией. Сравнительная характеристика авторитарной и диалогической коммуникации. Особенности коммуникации между людьми. Позиции коммуникатора во время коммуникационного процесса: открытая, отстраненная, закрытая.

Средства коммуникации (вербальная и невербальная коммуникация). Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстра-лингвистическая система, проксемика, ольфакторная система и т.д. Особенности вербального и невербального поведения представителей разных социальных групп и культур.

Методы развития коммуникативных способностей. Виды, правила и техники слушания. Толерантность как средство повышения эффективности общения. Деловая беседа. Формы постановки вопросов. Психологические особенности ведения деловых дискуссий и публичных выступлений.

Практические занятия

ПР09. Средства коммуникации (вербальная и невербальная коммуникация).

ПР10. Специфика делового общения.

Тема 7. Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).

. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Теории описания структуры социального взаимодействия (М. Вебер, Т. Парсонс, Э. Берн и др.). Типы взаимодействий (кооперация и конкуренция). Трансактный анализ, его особенности и практическое значение для достижения эффективного взаимодействия. Основные стили взаимодействия.

Основные методы психологического воздействия на индивида, группы. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Способы эффективной организации работы в команде для достижения поставленной цели. Особенности поведения разных членов команды.

Сущность, структура и динамика конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов и их динамика. Формулы конфликтов. Практическое значение формул конфликтов. Специфика прогнозирования, предупреждения социальных конфликтов. Стратегии и стили разрешения конфликтов (уход, приспособление, соперничество, компромисс, сотрудничество), способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Типы конфликтных личностей. Технологии регулирования конфликтов. Правила бесконфликтного общения. Использование конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей.

Практические занятия

ПР11. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Способы эффективной организации работы в команде для достижения поставленной цели.

ПР12. Диагностика «Стратегии поведения в конфликтах К. Томаса.» Анализ своего поведения на основании результатов диагностики.

Тема 8. Общение как восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона общения).

Понятие, структура и механизмы социальной перцепции. Социальная перцепция как специфическая область восприятия (восприятие социальных объектов: личности, группы, более широких социальных общностей). Межличностное восприятие, его место среди других процессов социальной перцепции и особенности его содержания. Варианты социально-перцептивных процессов. Механизмы взаимопонимания в процессе общения.

Идентификация, стереотипизация, рефлексия и их содержательное значение. Эмпатия. Содержание и эффекты межличностного восприятия. "Эффекты" при восприятии людьми друг друга: "эффект ореола" ("галоэффект"), "эффект новизны и первичности", "эффект стереотипизации". Их сущностные особенности и роль. Точность межличностной перцепции. Обратная связь как фактор повышения точности восприятия другого человека через коррекцию образа и прогноз поведения партнера по общению. Каузальная атрибуция как особая отрасль социальной психологии, ее характер, значение, основные функции и роль в межличностной перцепции.

Практические занятия

ПР13. Специфика общения как восприятия людьми друг друга.

ПР14. Самодиагностика «Три я» на основе транзактного анализа

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01.04 «Основы российской государственности»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | |
| ИД-7 (УК-5) Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям | <p>Имеет представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах</p> <p>Имеет представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер</p> <p>Имеет представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России</p> |
| ИД-8 (УК-4) Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп | <p>Знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представляет их в актуальной и значимой перспективе</p> <p>Знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)</p> |
| ИД-9 (УК-5) Проявляет в своём поведении 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 | <p>Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>Умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>Умеет проявлять в своём поведении 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</p> |
| ИД-10 (УК-5) Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоз- | <p>Владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции</p> <p>Владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера</p> |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| зренческого, общественного и личностного характера | Обладает развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления |
| | Действует в соответствии с особенностями современной политической организации российского общества, каузальной природой и спецификой его актуальной трансформации, ценностным обеспечением традиционных институциональных решений и особой поливариантностью взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении |

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Очно-заочная | Заочная |
|------------------|-----------|--------------|---------|
| Зачет | 1 семестр | 1 семестр | 1 курс |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Что такое Россия

1. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация

2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадийного детерминизма).

3. Философское осмысление России как цивилизации

Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё).

Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

4. Мировоззрение и идентичность

Мировоззрение. Теория вопроса и смежные научные концепты. Мировоззрение как функциональная система.

5. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Мировоззренческая система российской цивилизации. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение мировоззренческих позиций российской идентичности с точки зрения ключевых элементов общественно-

политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

Раздел 4. Политическое устройство России

6. Конституционные принципы и разделение властей

Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ.

7. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера). Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

8. Актуальные вызовы и проблемы развития России. Сценарии развития российской цивилизации

Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданской ответственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.02.01 Русский язык и культура общения»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | |
| <p>ИД-1 (УК-4) Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации</p> | <p>знает основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанры устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре</p> |
| | <p>владеет 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</p> |
| | <p>владеет приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; приемами ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы</p> |
| <p>ИД-2 (УК-4) Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации</p> | <p>знает основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации</p> |
| | <p>владеет полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств</p> |
| <p>ИД-3 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации</p> | <p>знает аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности</p> |
| | <p>знает требования к деловой коммуникации</p> |
| | <p>умеет ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач</p> |
| <p>владеет навыками деловой переписки, применяя нормы современного русского литературного языка, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке</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.

Практические занятия

ПР01. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.

Самостоятельная работа

СР01. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка.

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.

Практические занятия

ПР02. Система норм современного русского литературного языка. Орфоэпические нормы русского языка в устной деловой коммуникации.

ПР03. Морфологические и синтаксические нормы в письменной деловой коммуникации.

ПР04. Лексические нормы в деловой коммуникации.

Самостоятельная работа

СР02. Историческая изменчивость нормы и ее варианты.

Раздел 3. Функциональная стратификация русского языка.

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

Практические занятия

ПР05. Система функциональных стилей современного русского литературного языка.

ПР06. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

Самостоятельная работа

СР03. Стилиевое своеобразие текста.

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.

Практические занятия

ПР07. Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.

ПР08. Особенности письменной деловой коммуникации.

ПР09. Специфика устной деловой коммуникации.

Самостоятельная работа

СР04. Речевое общение: основные единицы и принципы. Основные жанры устного делового общения.

СР05. Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.

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.

Практические занятия

ПР10. Этикет в деловом общении. Этикет и имидж делового человека.

Самостоятельная работа

СР06. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.

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.

Практические занятия

ПР11. Коммуникативная культура в общении.

Самостоятельная работа

СР07. 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. Риторический канон. 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.

Практические занятия

ПР12. Основы деловой риторики. Аргументация как основа риторики.

Самостоятельная работа

СР08. Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле.

СР09. Основные способы изложения материала. Виды красноречия.

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.

Практические занятия

ПР13. Культура дискусивно-полемиической речи.

Самостоятельная работа

СР10. Софистика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.02.02 Иностранный язык»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | |
| ИД-4 (УК-4) Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке | знает базовую лексику и грамматику иностранного языка знает лексику иностранного языка, соответствующую профессиональной деятельности знает требования к ведению деловой переписки на иностранном языке |
| ИД-5 (УК-4) Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке | умеет работать со специальной литературой на иностранном языке (со словарем) понимает устную (монологическую и диалогическую) речь на профессиональные темы на иностранном языке осуществляет публичные выступления: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке умеет составлять деловые письма на иностранном языке |
| ИД-6 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке | владеет навыками разговорной речи, основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи на иностранном языке участвует в дискуссиях, совещаниях, переговорах на профессиональные темы на иностранном языке владеет основными навыками письма, необходимыми для ведения деловой документации и переписки на иностранном языке |

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость 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.

Самостоятельная работа:

- СР01. Знакомство с лексикой по теме.
- СР02. Повторение грамматического материала.
- СР03. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.
- СР04. Ролевая игра: собеседование с целью трудоустройства.

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 менеджеру. Постановка целей

Самостоятельная работа:

- СР05. Знакомство с лексикой по теме.
- СР06. Составить рассказ на тему: «Мой рабочий день».
- СР07. Повторение грамматического материала.
- СР08. Составление диалогов, имитирующих решение проблем по телефону. Письменное задание: написание емейла от лица менеджера компании.

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.

Самостоятельная работа:

- СР09. Знакомство с лексикой по теме.
- СР10. Повторение грамматического материала.
- СР11. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.
- СР12. Ролевая игра: организация бизнес-конференции. Место действия – гостиница.

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.

Самостоятельная работа:

- СР13. Знакомство с лексикой по теме.
- СР14. Написание деловых писем.
- СР15. Повторение грамматического материала.
- СР16. Дискуссия «Лучший кандидат».

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.

Самостоятельная работа:

- СР17. Знакомство с лексикой по теме.
- СР18. Повторение грамматического материала.
- СР19. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.
- СР20. Ролевая игра: ведение переговоров по слиянию двух компаний.

Раздел 6. Презентация

Практические занятия

- ПР21. Правила составления презентации. Тезисы. Техники проведения презентации.
- ПР22. Реклама. Связи с общественностью.

Самостоятельная работа:

- СР21. Знакомство с лексикой по теме.
- СР22. Презентация: Компания, которой я восхищаюсь.

Раздел 7. Маркетинг

Практические занятия

- ПР23. Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.
- ПР24. Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.

Самостоятельная работа:

- СР23. Знакомство с лексикой по теме.
- СР24. Коммуникативная игра-презентация «Рождение нового бренда»

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.03.01 БЖД»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| 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 | |
| ИД-1 (УК-8) 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 | 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 Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного времени и при военных конфликтах, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды |
| ИД-2 (УК-8) Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению | Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны |
| ИД-3 (УК-8) Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях | Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда и в чрезвычайных ситуациях |
| ИД-7 (УК-8) Выполняет поставленные | Знает общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| задачи в условиях РХБ заражения | Знает правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами |
| | Умеет выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты |
| | Владеет навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты |
| ИД-8 (УК-8) Оказывает первую помощь при ранениях и травмах | Знает основные способы и средства оказания первой помощи при ранениях и травмах |
| | Умеет выбирать наиболее эффективные приемы, методы и материалы для оказания первой помощи при ранениях и травмах |
| | Владеет навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой помощи при ранениях и травмах |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Экзамен | 4 семестр | 2 курс |

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие основы безопасности

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 на химически и радиационно опасных объектах

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 помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.

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; основные 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.

Практические занятия

ПР01. Гражданская защита.

ПР02. Прогнозирование и оценка последствий ЧС, возникающих в результате стихийных бедствий.

ПР03. Прогнозирование и оценка последствий ЧС на территории объекта экономики, возникающих в результате применения обычных средств поражения.

ПР04. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Прогнозирование и оценка химической обстановки в условиях загрязнения отравляющими веществами.

ПР05. Чрезвычайные ситуации на радиационно опасных объектах. Прогнозирование, оценка радиационной обстановки в условиях радиоактивного заражения.

ПР06. Организация гражданской обороны.

ПР07. Приемы оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.

ПР08. Устойчивость функционирования объектов экономики и их жизнеобеспечения. Ликвидация последствий ЧС.

Самостоятельная работа:

СР01. Составление краткого конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны».

СР02. Подготовка реферата по теме «Противодействие терроризму».

СР03. Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Безопасность в ЧС»).

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 травмоопасности 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.

Лабораторные работы

ЛР01. Определение естественной освещенности рабочих мест производственных помещений.

ЛР02. Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений.

ЛР03. Исследование метеорологических условий производственного помещения.

ЛР04. Исследование эффективности работы теплозащитных экранов.

ЛР05. Изучение принципа работы вытяжной вентиляции.

ЛР06. Исследование эффективности защитных мер электробезопасности.

ЛР07. Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест.

ЛР08. Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности.

Самостоятельная работа

СР04. Составление краткого конспекта по вопросам физиологии и психологии труда.

СР05. Составление краткого конспекта по вопросам предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

СР06. Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Охрана труда»).

СР07. Составление краткого конспекта по вопросам законодательства в сфере охраны труда и техники безопасности.

Модуль 2. Основы военной подготовки

Раздел 1. Радиационная, химическая и биологическая защита

Тема 1. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие

Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигатель-

ное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.

Тема 2. Радиационная, химическая и биологическая защита

Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

Практические занятия

ПР09. Использование средств защиты в условиях применения боевых химических отравляющих веществ (БХОВ).

ПР10. Применение средств защиты в условиях радиационного поражения.

Самостоятельная работа

СР08. Составление краткого конспекта по вопросам истории модернизации оружия массового поражения.

СР09. Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Боевые средства биологического оружия».

Раздел 2. Основы медицинского обеспечения

Тема 1. Медицинское обеспечение войск (сил), первая помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Медицинское обеспечение как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

Практические занятия

ПР11. Приемы оказания первой помощи пострадавшему при различных видах травмирования в условиях военного конфликта. Первая помощь при ранениях и травмах в условиях военного конфликта.

ПР12. Приемы оказания первой помощи в условиях военного конфликта пострадавшему при поражении отравляющими веществами, при поражении бактериологическими средствами, при радиоактивном облучении, приемы оказания самопомощи и взаимопомощи.

Самостоятельная работа

СР10. Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при разных видах травмирования головы, грудной клетки и брюшной полости».

СР11. Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при травмировании верхних и нижних конечностей».

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.03.02 Правоведение»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-10Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности | знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права |
| ИД-1 (УК-10) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения | 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-2 (УК-10) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; особенности проявления экстремизма и терроризма, знает социальные, политические и иные факторы, способствующие подобным проявлениям, а также правовые основы противодействия экстремизму и терроризму | имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве, обеспечивающем профилактику коррупции и практику формирования нетерпимого отношения к коррупции |
| | имеет представление о действующем законодательстве в сфере противодействия экстремизму и терроризму, о содержании правовых категорий экстремизм и терроризм и иных понятий права, используемых в этой сфере |
| ИД-3 (УК-10) 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 |
| ИД-4 (УК-10) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия | умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах, давать оценку коррупционному поведению |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| коррупции и пресечения коррупционного поведения; выявлять характерные признаки проявлений экстремизма и терроризма, анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия экстремизму и терроризму | умеет анализировать правовую информацию для выявления характерных признаков проявлений экстремизма и терроризма |
| | умеет применять на практике законодательство в сфере противодействия экстремизму и терроризму, давать оценку их проявлениям |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма отчетности – *зачет*.

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Зачет | 3 семестр | 2 курс |

Содержание дисциплины

Раздел 1 Общее понятие о государстве и праве. Государственно-правовое устройство Российской Федерации

Тема 1. Государство и право.

Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Государство, право, их роль в жизни общества. Государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов, принимаемых 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.

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 2. Юридические факты, действия и события.

Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Принципы и признаки правового государства. Юридические факты. Правоотношение и их участники. 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.

Тема 3. Основа конституционного права Российской Федерации.

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 государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанностей 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 4. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Федеральное Собрание РФ. Исполнительная власть 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 и Государственная Дума, их 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 противодействие коррупции. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы. Планирование и проведение мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.

Практические занятия

ПР01. Государство и право. Юридические факты.

ПР02. Основа конституционного права РФ.

ПР03. Система органов государственной власти.

Раздел 2 Система российского права и его отрасли

Тема 5. Основы гражданского права Российской Федерации.

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 правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Право собственности. 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 6. Основы трудового права Российской Федерации.

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. Основы семейного права Российской Федерации.

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 законодательству.

Тема 8. Основы административного права Российской Федерации.

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

Тема 9. Основы уголовного права Российской Федерации.

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 10. Правовые основы защиты государственной тайны.

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. 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.

Тема 11. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение.

Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции. Природа коррупции, содержание, причины, виды и угрозы, исходящие от коррупции. Реализация антикоррупционных мер: базовые подходы и основные проблемы. Противодействие коррупции и обеспечение соблюдения прав человека и гражданина. Измерение уровня коррупции: как определить начальное состояние и оценить результаты проводимых реформ. Основные принципы и этапы развития государственной антикоррупционной политики. Основные направления совершенствования нормативной правовой базы преодоления и упреждения коррупции. Противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

Тема 12. Толерантность и противодействие нетерпимости, экстремизму и терроризму в российском обществе.

Тенденции современного экстремизма и терроризма. Профилактическая работа в сфере противодействия экстремизму и терроризму. Информационное противодействие идеологии экстремизма и терроризма. Противодействие межнациональным конфликтам, этнической и религиозной нетерпимости, профилактика ксенофобии экстремистских побуждений среди обучающихся. Взаимодействие с институтами гражданского общества и СМИ в сфере противодействия идеологии экстремизма и терроризма.

Практические занятия

ПР04. Основы гражданского права РФ.

ПР05. Основы трудового права РФ, семейного права РФ.

ПР06. Основы административного права РФ, уголовного права РФ.

ПР07. Правовые основы защиты государственной тайны.

ПР08. Коррупционные нарушения, противодействие экстремизму и терроризму.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.03.03 Экология»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| 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 | |
| ИД-4 (УК-8) Знает принципы и законы устойчивого функционирования биосферы, в том числе последствия их нарушения, а также способы создания экологически безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | <p>Знает содержание и характеристику основных положений, законов, принципов и методов экологии, особенностей функционирования природной среды</p> <p>Имеет представление об основных природозащитных технологиях и решениях, используемых для создания и поддержания экологически безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Знает отдельные положения разделов прикладной экологии, в том числе промышленной и инженерной экологии, экологического права, экологического менеджмента и аудита, экономики природопользования</p> |
| ИД-5 (УК-8) Умеет анализировать процессы, происходящие в техносфере и природной среде и определять возможные направления реализации соответствующих мероприятий по обеспечению экологической безопасности, в том числе и на основе нормативно-правовых требований | <p>Определяет зависимости при воздействии отдельных факторов на состояние природных объектов и здоровьем человека</p> <p>Умеет использовать нормативно-правовые документы в области экологической безопасности при решении типовых задач профессиональной деятельности в целях сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повседневной жизни и задачам профессиональной деятельности</p> |
| ИД-6 (УК-8) Владеет расчетными и экспериментальными методами оценки уровня безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | <p>Владеет стандартными методиками расчета уровней и нормативов безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Владеет отдельными методами эколого-экономической оценки хозяйственной деятельности</p> <p>Имеет опыт экспериментальных исследований при оценке экологического состояния исследуемых объектов и их влиянии на здоровье человека с использованием отдельных методов и приборов аналитического и цифрового экологического контроля</p> |

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.

Лабораторные работы

ЛР01. Определение органолептических и химических показателей качества воды

Самостоятельная работа

СР01. Изучить методы исследований и получения информации в экологии

СР02. Изучить адаптации живых организмов к экологическим факторам (свет, температура, влажность, шум, плотность среды)

СР03. Изучить основные типы биотических взаимоотношений (нейтрализм, симбиоз, мутуализм, комменсализм, аменсализм, конкуренция, хищничество, паразитизм)

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.

Лабораторные работы

ЛР02. Определение общих показателей качества воды

Самостоятельная работа

СР04. Изучить классификацию естественных (наземных и водных) и искусственных экосистем.

СР05. Составление трофических цепей для лесной, морской, садовой экосистемы.

СР06. Самостоятельное решение задач по теме «Трофические цепи»

СР07. Изучить большой геологический и малый биологический круговороты веществ.

СР08. Рассмотреть влияние хозяйственной деятельности человека на круговороты азота, углерода, серы, фосфора и кислорода в биосфере

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..

Лабораторные работы

ЛР03. Оценка уровня потребления йода с йодированной солью

Самостоятельная работа

СР09. Рассмотреть глобальные экологические проблемы с позиции причин, механизмов возникновения, последствий для окружающей среды и населения планеты.

СР10. Рассмотреть влияние микро- и макроэлементов, содержащихся в продуктах питания, на здоровье человека.

СР11. Самостоятельное решение задач по теме «Экологические аспекты в оценке и прогнозировании здоровья человека».

СР12. Выполнение домашней контрольной работы по Разделам 1-3.

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.

Лабораторные работы

ЛР04. Определение морфологических, физических и химических свойств почв. Оценка качества почв

Самостоятельная работа

СР13. Рассмотреть влияние демографических характеристик на потребление природных ресурсов.

СР14. Оценка степени малоотходности технологических процессов и технологий.

СР15. Рассмотреть новейшие разработки в области солнечной и ветровой энергетики.

СР16. Рассмотреть вопросы использования энергии движущейся воды и биотоплива в качестве альтернативы традиционным энергоресурсам

СР17. Изучить возможности использования альтернативных источников энергии в регионе.

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

Лабораторные работы

ЛР05. Изучение и расчет нормативов защиты окружающей среды

Самостоятельная работа

СР18. Изучить методы снижения влияния негативных факторов производственной, городской и бытовой среды на человека.

СР19. Рассмотреть «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе». Сравнить с ОНД-86.

СР20. Самостоятельное решение задач на определение индекса загрязнения атмосферы

СР21. Самостоятельное решение задач на определение индекса загрязнения воды.

СР22. Самостоятельное решение задач на определение нормативов допустимых выбросов.

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: обратное 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.

Лабораторные работы

ЛР06. Оценка технической и гигиенической эффективности очистки сточных вод.

Самостоятельная работа

СР23. Рассмотреть принципы организации оборотных циклов водоснабжения.

СР24. Изучить современные методы очистки сточных вод.

СР25. Изучить современные методы очистки газовых выбросов.

СР26. Рассмотреть современные подходы к переработке отходов.

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 эколо-

гического 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.

Лабораторные работы

ЛР07. Экологические аспекты в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа

СР27. Рассмотреть основные экологические проблемы в профессиональной деятельности.

СР28. Составить список нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды, в соответствии с которыми осуществляется профессиональная деятельность.

СР29. Используя Уголовный кодекс РФ выделить наиболее тяжкие экологические правонарушения, за которые предусмотрена уголовная ответственность.

СР30. Используя Кодекс РФ об административных правонарушениях выделить основные правонарушения, за которые предусмотрена административная ответственность.

Раздел 8. Основные разделы прикладной экологии

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

Экологический менеджмент и аудит. Основные законодательные и нормативно-правовые акты в области экологического менеджмента и аудита. Предмет, цели, задачи осуществления экологического менеджмента и аудита.

Основы строительной и транспортной экологии. Архитектурная экология.

Лабораторные работы

ЛР08. Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды

Самостоятельная работа

СР31. Проанализировать направления применения разделов прикладной экологии относительно профессиональной деятельности.

СР32. Изучить современные экономические механизмы природопользования/

СР33. Рассмотреть понятие «зеленой» экономики.

СР34. Написание домашней контрольной работы по Разделам 4-8.

СР35. Подготовка проекта (реферата) на заданную тему.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.04.01 Высшая математика»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| 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 | |
| ИД-1 (ОПК-1) Знает основные понятия и методы высшей математики | Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности | Умеет применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности |

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.

Практические занятия

ПР01. Вычисление определителей

ПР02. Действия с матрицами

ПР03. Решение и исследование систем линейных алгебраических уравнений

ПР04. Обзорное занятие по линейной алгебре.

Самостоятельная работа:

СР01. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- 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 декартовый 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 в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

Практические занятия

ПР05. Скалярное произведение векторов

ПР06. Векторное и смешанное произведения векторов

ПР07. Приложения векторной алгебры

Самостоятельная работа:

СР01. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Понятие вектора. Линейные операции над векторами, их свойства.
- Коллинеарные и компланарные векторы.
- Орт вектора. Модуль вектора. Направляющие косинусы вектора.
- Определение скалярного произведения. Свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатной форме.
- Определение векторного произведения. Свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатной форме
- Определение смешанного произведения векторов. Свойства, признак компланарности векторов. Геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.

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.

Практические занятия

ПР08. Уравнения прямой линии на плоскости

ПР09. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве

ПР10. Линии второго порядка

ПР11. Обзорное занятие по векторной алгебре и аналитической геометрии

Самостоятельная работа:

СР03. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- 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.

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

Практические занятия

ПР12. Простейшие свойства функций. Пределы рациональных функций

ПР13. Пределы иррациональных и трансцендентных функций.

ПР14. Нахождение производных сложных функций. Техника дифференцирования.

Приложения производной и дифференциала

ПР15. Правило Лопиталья. Нахождение асимптот

ПР16. Обзорное занятие по дифференциальному исчислению

ПР17. Исследование функций с помощью производных

ПР18. Общее исследование функций

ПР19. Частные производные. Производная по направлению

ПР20. Экстремум функции двух переменных

Самостоятельная работа:

СР04. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Предел функции в точке и на бесконечности. Геометрический смысл;
- Первый и второй замечательные пределы, следствия из них;

- Определение производной. Геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции;
- Таблица производных. Правила дифференцирования;
- Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование;
- Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями;
- Правило Лопиталю;
- Исследование функции с помощью производной первого порядка;
- Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью производной второго порядка;
- Асимптоты графика функции;
- Частные производные функции двух переменных. Производная по направлению;
- Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент;
- Дифференцирование функций, заданных неявно;
- Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное 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 экономике и технике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

ПР21. Простейшие приемы интегрирования

ПР22. Основные методы интегрирования

ПР23. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций. Техника интегрирования

ПР24. Свойства и вычисление определенного интеграла

ПР25. Приложения определенного интеграла

ПР26. Несобственные интегралы

ПР27. Обзорное занятие по интегральному исчислению

Самостоятельная работа:

СР05. Расчетная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Неопределенный интеграл и его свойства.
- Основные классы интегрируемых функций.
- Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла.
- Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения.
- Применение интегрального исчисления в экономике и технике.
- Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

- Понятие меры и измеримости.

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.

Практические занятия

ПР28. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные

ПР29. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши

ПР30. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

ПР31. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Специальный вид правой части. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных

ПР32. Обзорное занятие по дифференциальным уравнениям

Самостоятельная работа:

СР06. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод 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.
- Приложения дифференциальных уравнений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.04.02 Физика»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| 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 | |
| ИД-3 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы физики. | Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики; Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. |
| ИД-4 (ОПК-1) Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера. | Формулирует практические задачи в области физики, описывает физические явления и процессы, определяет объект, записывает их уравнения и зависимости; Оценивает возможность решения задачи; Отбирает различные методы решения задачи и использует оптимальный метод при решении задач. |
| ИД-5 (ОПК-1) Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок; Владеет средствами и методами передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знаний. |

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

Введение

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум*. Эталоны длины и времени.

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. Преобразования 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 $E^2 - p^2 c^2$. Частица с нулевой массой.

Практические занятия:

ПР01. Кинематика и динамика материальной точки

ПР02. Механика твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения

ПР03. Механические колебания и волны

ПР04. Механика жидкостей. Релятивистская механика

Лабораторные работы:

ЛР01. Изучение удара шаров

ЛР02. Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека

ЛР03. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников

ЛР04. Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Модельное представление реальных механических объектов. Представление сложных механических движений совокупностью простейших движений».

СР02. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Силы в механике».

СР03. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Гироскопы. Применение гироскопов для задач навигации и стабилизации в технике».

СР04. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени».

СР05. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Силы инерции. Преимущества неинерциальных систем отсчета при решении физических задач».

СР06. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Причина возникновения резонанса в колебательных системах».

СР07. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Акустический эффект Доплера».

СР08. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах».

СР09. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение специальной теории относительности к объяснению «парадокса близнецов».

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. Емкость. 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.

Практические занятия:

ПР05. Электростатическое поле.

Лабораторные работы:

ЛР05. Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра.

Самостоятельная работа:

СР10. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Природа электростатического взаимодействия заряженных тел».

СР11. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Причина ослабления электростатического поля в диэлектриках».

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.

Практические занятия:

ПР06. Постоянный электрический ток.

ПР07. Магнитное поле в вакууме и в веществе.

ПР08. Электромагнитная индукция.

ПР09. Электромагнитные колебания и волны.

Лабораторные занятия:

ЛР06. Определение ЭДС источника методом компенсации.

ЛР07. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа.

ЛР08. Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре.

Самостоятельная работа:

СР12. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Квазистационарные токи».

СР13. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц».

СР14. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики, их применение в технике».

СР15. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение электромагнитной индукции в технике».

СР16. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока».

СР17. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Ток смещения. Электромагнитное поле – результат взаимного возбуждения переменных магнитного и электрического полей».

СР18. По рекомендованной литературе изучить вопрос «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.

Практические занятия

ПР10. Интерференция света

ПР11. Дифракция света

ПР12. Поляризация света

Лабораторные занятия:

ЛР09. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона

Самостоятельная работа:

СР19. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Волоконно-оптические линии связи».

СР20. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп».

СР21. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Принципы голографии».

СР22. По рекомендованной литературе изучить вопрос «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.

Практические занятия:

ПР13. Квантовая теория электромагнитного излучения

ПР14. Основы квантовой механики

Лабораторные занятия:

ЛР10. Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра

ЛР11. Изучение внешнего фотоэффекта

Самостоятельная работа:

СР23. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Корпускулярно-волновой дуализм – фундаментальное свойство материальных объектов и явлений».

СР24. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Квантовые состояния. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин».

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, γ -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. Изопроецессы 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 изопроецессам 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.

Практические занятия:

ПР15. Физика атома.

ПР16. Физика ядра.

ПР17. Молекулярно-кинетическая теория газов.

ПР18. Термодинамика.

Лабораторные занятия:

ЛР12. Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга.

ЛР13. Определение отношения C_p/C_v методом Клемана–Дезорма.

ЛР14. Проверка первого начала термодинамики.

ЛР15. Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова.

ЛР16. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации.

Самостоятельная работа:

СР25. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Характеристическое рентгеновское излучение. Комбинационное рассеивание света».

СР26. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение цепной реакции деления тяжелых ядер и реакции синтеза легких ядер в мирных и военных целях».

СР27. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние».

СР28. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики».

СР29. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Явление сверхпроводимости. Понятие о микроэлектронике».

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.04.03 Химия»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| 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 | |
| ИД-6 (ОПК-1) 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 обо-

лочки 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.

Практические занятия

ПР01. Основные понятия и законы химии

ПР02. Электронное строение атома

Лабораторные работы

ЛР01. Определение эквивалентных масс простых и сложных веществ

Самостоятельная работа:

СР01. Изучить электронную структуру атомов и построение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

СР02. Изучить строение атомных ядер.

СР03. Изучить изотопы, изобары, изотоны.

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. σ -, π -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.

Практические занятия

ПР03. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Лабораторные работы

ЛР02. Определение формулы вещества

Самостоятельная работа:

СР04. Изучить основные виды химической связи.

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.

Практические занятия

ПР04. Химическая термодинамика

ПР05. Химическая кинетика и химическое равновесие

Лабораторные работы

ЛР03. Кинетика химических реакций и химическое равновесие

Самостоятельная работа:

СР05. Изучить способы определения направления протекания реакции.

СР06. Изучить условия необратимости химических реакций.

СР07. Изучить условия, характеризующие химическое равновесие.

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.

Практические занятия

ПР06. Способы выражения концентрации растворов

ПР07. Ионные, окислительно-восстановительные уравнения реакций. Гидролиз солей.

Лабораторные работы

ЛР04. Приготовление раствора соли заданной концентрации

ЛР05. Водородный показатель. Гидролиз солей

ЛР06. Окислительно-восстановительные реакции

ЛР07. Электролиз

Самостоятельная работа:

СР08. Изучить теорию растворов Д.И. Менделеева.

СР09. Изучить теорию Аррениуса и ее практическое применение.

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.

Практические занятия

ПР08. Основные классы неорганических соединений

Лабораторные работы

ЛР08. Классификация неорганических соединений

Самостоятельная работа:

СР10. Реферат на заданную тему.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.05.01 «Основы научных исследований»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий | |
| ИД-1 (ОПК-3) Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений | Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений |
| ИД-2 (ОПК-3) Обрабатывает и представляет экспериментальные данные для получения обоснованных выводов. | Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов. |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Зачет | 2 семестр | 1 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.

Практические занятия

- ПР01. Формы и методы научного исследования.
- ПР02. Проверка однородных выборок и дисперсий.
- ПР03. Проверка модели на адекватность.
- ПР04. Планирование научно-исследовательской работы.
- ПР05. Научная информация: поиск, накопление, обработка.
- ПР06. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана.
- ПР07. Внедрение научных исследований и их эффективность.
- ПР08. Общие требования к научно-исследовательской работе.

Лабораторные работы

- ЛР1. Обработка экспериментальных данных.
- ЛР2. Анализ математической модели динамической системы.
- ЛР3. Линейный регрессионный анализ.
- ЛР4. Нелинейный регрессионный анализ.
- ЛР5. Экстремальный эксперимент.
- ЛР6. Оформление бакалаврской работы.

Самостоятельная работа:

- СР01. По рекомендованной литературе изучить:
 1. Основные понятия и определения;
 2. Цель и задачи науки;
 3. Основные требования, предъявляемые к научной информации.

- СР02. По рекомендованной литературе изучить:
1. Этапы научного исследования;
 2. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям;
 3. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию.
- СР03. По рекомендованной литературе изучить:
1. Физические и математические модели;
 2. Решение и анализ математической модели динамической системы;
 3. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР1, ЛР2.
- СР04. По рекомендованной литературе изучить:
1. Виды погрешностей экспериментов;
 2. Погрешности косвенных измерений;
 3. Регрессионный анализ;
 4. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР4 и ЛР3.
- СР05. По рекомендованной литературе изучить:
1. Классификация планов;
 2. Планирование отсеивающих экспериментов;
 3. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР5
- СР06. По рекомендованной литературе изучить:
1. Патент и порядок его получения;
 2. Изобретение, полезные модели;
 3. Интеллектуальная собственность и ее защита.
- СР07. По рекомендованной литературе изучить:
1. Эффективность научных исследований;
 2. Основные виды эффективности научных исследований.
- СР08. По рекомендованной литературе изучить:
1. Структура научно-исследовательской работы;
 2. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ;
 3. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР6.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.05.02 Электротехника и электроника»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1. 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-1 (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 |
| | Знает основные этапы развития электроники, основные характеристики и параметры электронных приборов. |
| | Применяет методы и законы математики при расчете электронных устройств. |
| | Владеет навыками решения задач анализа и расчета электронных устройств. |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Экзамен | 4 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.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование характеристик элементов электрических цепей

Самостоятельная работа:

СР01. Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа

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

Самостоятельная работа:

СР02. Анализ простых электрических цепей при гармоническом воздействии

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.

Лабораторные работы

ЛР02. Исследование установившегося синусоидального режима в простых цепях
Самостоятельная работа:

СР03. Метод комплексных амплитуд

Тема № 4. Преобразование электрических цепей

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

Самостоятельная работа:

СР04. Преобразование электрических цепей

Тема № 5. Основные методы расчета сложных цепей

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

Лабораторные работы

ЛР03. Исследование линейных резистивных цепей

Самостоятельная работа:

СР05. 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.

Лабораторные работы
ЛР04. Исследование индуктивно-связанных цепей
Самостоятельная работа:
СР06.Индуктивно-связанные цепи

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.

Самостоятельная работа:
СР07.Частотные характеристики электрических цепей и анализ в частотной области

Тема № 8. Анализ цепей переменного тока во временной области

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. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения цепи. Связь между операторными и временными характеристиками цепи.

Самостоятельная работа:
СР08.Анализ цепей переменного тока во временной области (Классический метод. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей)

Раздел №2. Основы электроники

Тема 9. Основы определения

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 10. 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 11. 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. Разновидность полупроводников диодов. Классификация.

Тема 12. Биполярные транзисторы

Устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы биполярных транзисторов (БТ). Определение дифференциальных параметров электронных приборов по их статическим характеристикам. Влияние режимов работы БТ в статическом режиме. Статические характеристики БТ. Схема с общей базой. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Влияние температуры на статические характеристики БТ. Дифференциальные параметры БТ в статическом режиме. Квазистатический режим БТ в усилительном каскаде. 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 13. Тиристоры.

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

Источники вторичного электропитания.

Тема 14. 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. Шумы полевых транзисторов. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

Тема 15. 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 16. Термoeлектрические приборы

Полупроводниковые терморезисторы, параметры. Зависимость сопротивления терморезистора от температуры. Измерение температуры с помощью полупроводниковых диодов. 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 18. 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.

ПР01. Расчет параметров полупроводниковых диодов аналитическим, графическим и графо-аналитическим методами.

ПР02. Расчет параметров стабилизаторов, параметрического стабилизатора напряжения.

ПР03. Расчет параметров биполярного транзистора для различных схем включения по вольтамперным характеристикам, аналитическим методом и эквивалентным схемам: Эберса-Молла и малосигнальной эквивалентной схеме.

ПР04. Расчет параметров полевого транзистора для различных схем включения по вольтамперным характеристикам и аналитическим методом.

ПР05. Расчет параметров усилительных каскадов для схем включения: с общим эмиттером, базой и коллектором.

ПР06. Расчет частотных характеристик электрических цепей усилительных каскадов: амплитудно-частотной и фазочастотной.

ПР07. Исследование термоэлектрических приборов

ПР08. Изучение параметров и характеристик полупроводниковых лазеров

Лабораторные работы:

ЛР05. Изучение основной измерительной аппаратуры

ЛР06. Изучение и применение программ для моделирования электронных устройств

ЛР07. Исследование полупроводниковых диодов

ЛР08. Статические характеристики полупроводниковых биполярных транзисторов

ЛР09. Исследование полевых транзисторов

ЛР10. Согласующий каскад на полевом транзисторе

ЛР11. Двухкаскадный усилитель на биполярных транзисторах

Самостоятельная работа:

СР09. Аналоговые, дискретные и импульсные электронные устройства.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить принцип действия аналоговых устройств.
2. Освоить принцип действия дискретных устройств.
3. Изучить алгоритм функционирования импульсных электронных устройств.

Тема 2. Электрофизические свойства полупроводников.

СР10. Энергетическая диаграмма $p-n$ – перехода в равновесном и неравновесном состояниях. Зависимость уровня Ферми от температуры.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить и исследовать положения уровня Ферми на энергетических диаграммах $p-n$ - перехода в равновесном и неравновесном состояниях.
2. Рассмотреть зависимость определения концентрации электронов в n -зоне проводимости и концентрации дырок p в валентной зоне.
3. Изучить определение функций Ферми-Дирака и Максвелла-Больцмана по соответствующим аналитическим зависимостям.

СР11. Биполярные транзисторы.

Дифференциальные параметры биполярного транзистора в статистическом режиме. Квазистатический режим биполярного транзистора в усилительном каскаде. Частотные свойства биполярного транзистора.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить способы улучшения частотных свойств биполярного транзистора.
2. Исследовать шумы биполярного транзистора и причины их возникновения.
3. Рассмотреть переходные процессы в биполярных транзисторах и простейших ключах на их основе.

СР12.Тиристоры.

Симметричные тиристоры (симисторы). Переходные процессы и динамические параметры.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить структуру, параметры и характеристики симистров.
2. Исследовать переходные процессы и динамические.

СР13. Полевые транзисторы.

Полевой транзистор с управляющим $p-n$ -переходом типа металл-полупроводник. Идеализированная структура металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Физические процессы в МДП- структуре. Управление током стока и статистические характеристики, МДП –транзистора с изолированным каналом. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить особенности полевого транзистора структуры типа металл-полупроводник.
2. Исследовать процесс управления током стока и статистические характеристики МДП – транзистора.
3. Рассмотреть усилительные каскады на полевых транзисторах с общим стоком и с общим истоком.

СР14. Структуры интегральных транзисторов.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить и рассмотреть структуры интегральных транзисторов с тонкой базой (супербета - транзисторов), $p-n-p$ и $n-p-n$ - типов проводимости.
2. Исследовать интегральные диоды при различном включении $p-n$ -переходов интегральных транзисторов.
3. Сравнить параметры интегральных диодов различной структуры.

СР15. Полупроводниковые лазеры.

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.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить структурную схему оптического гетеродинного приемника.
2. Изучить структурную схему волоконно-оптической линии связи.
3. Рассмотреть направления применения твердотельных лазеров в системах космической связи.

СР16. Приборы с зарядовой связью.

Принцип действия приборов с зарядовой связью (ПЗС). Параметры и характеристики ПЗС. Область применения ПЗС.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить принцип действия приборов с зарядовой связью.
2. Изучить параметры и характеристики ПЗС.
3. Рассмотреть области применения ПЗС.

СР17. Приемники излучения.

Фотоэлементы. *P-i-n*-фотодиоды и лавинные фотодиоды, принцип действия. Фототранзисторы. Полевые фототранзисторы. Фототиристоры.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить принцип действия фотоэлементов.
2. Освоить работу фотодиодов.
3. Изучить параметры, характеристики и принцип действия фототранзисторов и фототиристоров и области их применения.

СР18. Термоэлектрические приборы.

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.

Задание:

1. По рекомендованной литературе изучить методику применения биполярных транзисторов в качестве термопреобразователей.
2. Изучить схему датчика температуры на *p-n-p*-транзисторах.
3. Освоить схему датчика температуры на идентичных *n-p-n*-транзисторах.

Список тем рефератов в рамках самостоятельной работы:

1. Активные преобразователи сопротивления.
2. Дифференцирующие устройства.
3. Интегрирующие устройства.
4. Электровакуумные приборы.
5. Специальные типы полупроводниковых диодов.
6. Силовые полупроводниковые приборы.
7. Динисторы. Принцип действия.
8. Тринисторы. Принцип действия.
9. Симисторы. Принцип действия.
10. Предельные режимы работы транзисторов.
11. Предельная чувствительность усилителей.
12. Шумы электронных усилителей.
13. Классификация средств электропитания электронных средств.
14. Классификация источников вторичного электропитания.
15. Основные характеристики источников вторичного электропитания.
16. Проблемы минитюризации источников вторичного электропитания.
17. Надежность источников вторичного электропитания.
18. Типовые структурные схемы источников вторичного электропитания.
19. Виды выпрямителей источников электропитания и их характеристики.
20. Виды стабилизаторов напряжения и их основные характеристики.

21. Основные параметры стабилизаторов напряжения.
22. Параметрические стабилизаторы напряжения.
23. Стабилитронные интегральные микросхемы.
24. Компенсационные стабилизаторы напряжения.
25. Виды и особенности импульсных источников электропитания.
26. Импульсные стабилизаторы напряжения.
27. Однотактные трансформаторные преобразователи напряжения.
28. Микросхемы управления импульсными стабилизаторами напряжения.
29. Микросхемы управления однотактными преобразователями напряжения в импульсных источниках питания.
30. Микросхемы управления двухтактными преобразователями.
31. Электронные корректоры коэффициента мощности в импульсных источниках питания.
32. Микросхемы управления корректорами коэффициента мощности.
33. Компьютерное моделирование электронных устройств.
34. Программные средства моделирования электронных устройств.
35. Электрофизические свойства полупроводников.
36. Электрические переходы в полупроводниковых приборах.
37. Конструктивно-технологические особенности интегральных схем.
38. Типовые технологические процессы и операции создания полупроводниковых интегральных схем.
39. Способы электрической изоляции полупроводниковых интегральных схем.
40. Электронно-лучевые приборы.
41. Оптоэлектронные приборы.
42. Фотоэлектронные приборы.
43. Фоторезисторы.
44. Фотодиоды.
45. P-i-n-фотодиоды и лавинные фотодиоды.
46. Фототранзисторы.
47. Полевые фототранзисторы.
48. Фототиристоры.
49. Оптопары.
50. Принцип действия клистронов.
51. Элементы кинематической теории клистрона.
52. Характеристики двухрезонаторного пролетного усилительного клистрона.
53. Многорезонаторные клистроны.
54. Генераторные клистроны
55. Биполярные СВЧ - транзисторы.
56. Полевые СВЧ - транзисторы
57. Полевые транзисторы на гетероструктурах.
58. Лавинно-пролетные диоды.
59. Диоды Ганна.
60. Физические основы квантовой электроники.
61. Квантовые приборы СВЧ.
62. Газовые лазеры.
63. Лазеры на твердом теле.
64. Лазеры в технике связи и системах обработки информации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.05.03 Цифровые двойники»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-2 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 4 зачетные единицы.

Форма отчетности – **зачет**.

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Экзамен | 3 семестр | 2 курс |

Содержание дисциплины

ВВЕДЕНИЕ

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

Раздел №1. ПОНЯТИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА.

Концепция цифровых двойников. Основные подходы к определению понятия «цифровой двойник». Примеры использования цифровых двойников. Цифровые двойники в медицине.

Практические занятия

ПР01 Изучение ГОСТ Р 57700.37-2021. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения.

Самостоятельная работа

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить использование цифровых двойников в медицине.

Раздел №2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Математические и компьютерные модели. Мультидисциплинарные модели. Адекватность моделей. Верификация моделей. Валидация моделей. Верификация и валидация программного обеспечения компьютерного моделирования.

Практические занятия

ПР02 Математические методы оценки адекватности верификации, валидации моделей.

Самостоятельная работа

СР02. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить материал о математическом и компьютерном моделировании.

Раздел №3. ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Статическая модель сердечно-сосудистой системы. Цифровой двойник в кардиологии.

Практические занятия

ПР03 Реализация на компьютере статической модели сердечно-сосудистой системы.

Самостоятельная работа

СР03. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить построение статической модели сердечно-сосудистой системы.

Раздел №4. ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА КРОВЕНОСНОГО СОСУДА.

Практические занятия

ПР04 Реализация и исследование на компьютере цифрового двойника кровеносного сосуда

Самостоятельная работа

СР04. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить основы построения цифрового двойника кровеносного сосуда.

Раздел №5. ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА СЕРДЦА.

Практические занятия

ПР05 Реализация и исследование на компьютере цифрового двойника сердца.

СР05. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить основы построения цифрового двойника сердца.

Раздел №6 ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА.

Практические занятия

ПР06 Реализация и исследование на компьютере цифрового двойника замкнутой системы кровообращения человека.

СР06. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить основы построения замкнутой системы кровообращения человека.

Раздел №7 ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С УЧЕТОМ РЕГУЛЯЦИИ

Практические занятия

ПР07 Реализация и исследование на компьютере цифрового двойника замкнутой системы кровообращения человека с учётом регуляции.

СР07. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить основы построения замкнутой системы кровообращения человека с учетом регуляции.

Раздел №8 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА СЕРДЕЧНО-СОСУЛИСТОЙ СИСТЕМЫ С УЧЕТОМ РЕГУЛЯЦИИ.

Практические занятия

ПР08 Идентификация на компьютере цифрового двойника замкнутой системы кровообращения человека с учётом регуляции.

СР08. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить проблему идентификации цифровых двойников в медицине.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемы и перспективы применения цифровых двойников в медицине.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.05.04 Измерительная техника и электрические измерения»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий | |
| ИД-1 (ОПК-3) Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений | <i>Знает</i> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований <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.

Форма отчетности – *зачет*.

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Экзамен | 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.

СР01. Поверка и калибровка средств измерений. Роль измерительной техники в решении проблемы повышения эффективности производства, технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных средств.

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.

СР02. Основные методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей. Нормирование погрешностей и формы представления результатов 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.

СР03. Измерение электрических сопротивлений. Мультиметры.

ПР01. Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления.

ПР06. Поверка приборов.

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.

СР04. Анализаторы спектра сигналов.

ПР02. Измерение параметров сигналов.

ПР06. Поверка приборов

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.

СР05. Фазометры.

ПР03. Измерение частотно-временных параметров радиосигналов.

Тема 6. Измерительные генераторы

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

СР06. Генераторы шума. Цифровые генераторы сигналов.

ПР04. Измерительные генераторы.

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.

СР07. Терморезисторный метод измерения мощности радиосигналов. Цифровые ваттметры.

ПР05. Измерение мощности сигналов.

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.

СР08. Автоматизация измерений. Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах. Измерительные компьютерные системы. Измерительные интерфейсы. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры. Перспективы развития автоматизации измерений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.05.05 Инженерная графика»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-5 | Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями |
| 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.

| 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.

Практические занятия

ПРО1. Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Орто-гональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

ПРО2. 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.

ПРО3. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи

Самостоятельная работа:

СР01. Тема «Точка, прямая, плоскость»

Задание.

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

Задача 1.

В плоскости, заданной тремя точками А, В, С построить треугольник, образованный горизонталью, фронталью и профильной прямой.

Начертить полученный треугольник в натуральную величину.

На расстоянии 50мм от заданной плоскости построить параллельную ей плоскость.

Задача 2.

Построить линию пересечения MN непрозрачных треугольников ABC и DEF и определить их видимость.

Определить и записать координаты точек М и N.

Раздел 2. Геометрическое черчение

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

Практические занятия

ПРО4. Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

Самостоятельная работа:

СР02. Тема «Геометрическое черчение»

Задание.

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

Упражнение 1. Построить чертёж валика

Упражнение 2. Выполнить чертёж профиля швеллера или двутавровой балки.

Упражнение 3. Построить 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.

Практические занятия

ПРО5. Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы.

ПРО6. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

Самостоятельная работа:

СР03. Тема «Проекционное черчение.»

Задание:

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

Упражнение 4. Построить третий вид модели (детали) по двум заданным. Выполнить на главном виде и на виде слева необходимые разрезы. Нанести размеры.

Упражнение 5. Построить натуральный вид наклонного сечения фронтально-проецирующей плоскостью (плоскость задается преподавателем).

Упражнение 6. Выполнить на листе формата А4 аксонометрическое изображение модели (детали) в прямоугольной изометрии или диметрии с вырезом одной четверти предмета. Размеры не наносить.

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.

Практические занятия

ПР07. Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

ПР08. Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

Самостоятельная работа:

СР04. Тема «Взаимное пересечение поверхностей вращения. развертка конуса».

Задание:

Выполнить на листе чертежной бумаги формата А3:

Задача 3.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей (способом вспомогательных секущих плоскостей).

Задача 4.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер.

Задача 5.

Построить развертку боковой поверхности конуса с нанесением линии пересечения по условию задачи 3 или 4.

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.

Практические занятия

ПР09. Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

ПРО2. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

Самостоятельная работа:

СР05. Тема «Соединения деталей»

Задание:

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

Упражнение 7. Начертить в левой части листа разъемные соединения деталей: упрощенное изображение соединения деталей болтом и гайкой; упрощенное изображение соединения деталей винтом; соединения деталей шпилькой с гайкой, а также гнездо с резьбой под шпильку; соединение труб заданного размера муфтой.

Над изображениями выполнить поясняющие надписи

Упражнение 8. Выполнить условные изображения неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием и заклепками,

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.

Практические занятия

ПРО10. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали

ПРО11. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

ПРО12. Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Самостоятельная работа:

СР06. Тема «Эскизы и рабочие чертежи деталей»

Задание:

Выполнить по вариантам эскизы на писчей бумаге в клетку формата А4 или А3.

Упражнение 9. Выполнить с натуры эскиз двух деталей - колеса зубчатого, корпуса (плиты, скобы и др.).

Упражнение 10. Начертить по эскизу рабочие чертежи деталей.

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.

Практические занятия

ПРО13. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию.

ПРО14. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

ПРО15. Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

ПРО16. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения

Самостоятельная работа:

СР07. Сборочный чертеж. Детализирование сборочного чертежа. Техническая документация.

Задание:

Выполнить по вариантам на листах бумаги необходимого формата:

Упражнение 11. Выполнить эскизы всех частей сборочной единицы на листах писчей бумаги в клетку.

Упражнение 12. Составить спецификацию на отдельном листе с основной надписью.

Упражнение 13. Выполнить сборочный чертеж изделия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.06.01 Информатика и основы искусственного интеллекта»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | |
| ИД-1 (ОПК-4) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной деятельности | Знает современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, искусственного интеллекта |
| | Знает современные программные средства для получения, хранения, обработки и передачи информации |
| | Знает свойства и требования, предъявляемые к алгоритмам решения задач, способы представления алгоритмов и основные алгоритмические структуры |
| | Знает современные инструментальные средства и технологии программирования |
| ИД-2 (ОПК-4) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате | Умеет применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с использованием вычислительной техники и технологий искусственного интеллекта |
| | Умеет использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и хранению информации |
| | Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике |
| | Умеет составлять алгоритмы |
| | Умеет писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня |
| | Решает задачи в области искусственного интеллекта |
| ИД-3 (ОПК-4) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности | Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией |
| | Владеет навыками работы с основными программными средствами хранения, обработки и интеллектуального анализа информации |
| | Владеет навыками алгоритмизации и программирования |
| | Применяет на практике методы искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Зачет | 1 семестр | 1 курс |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия информатики, аппаратное обеспечение компьютера.

Тема 1. Предмет, цели и задачи информатики.

Исторический обзор, предпосылки возникновения информатики. Предмет и основное содержание дисциплины, ее цели и задачи. Структура информатики и ее связь с другими науками. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации. Виды и формы представления информации в информационных системах.

Тема 2. Общие принципы организации работы компьютеров, компьютерные сети

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

Лабораторные работы:

ЛР01. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Выполнение арифметических операций над числами в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах. Выполнение логических операций над числами в двоичной системе счисления.

Самостоятельная работа:

СР01. Поиск и изучение материала об общих принципах процессов передачи, обработки и накопления информации.

СР02. Поиск и изучение материала об информационных процессах, системах и технологиях

СР03. Поиск и изучение материала об общих принципах организации и работы компьютеров.

СР04. Поиск и изучение материала о компьютерных сетях.

Раздел 2. Программное обеспечение компьютера.

Тема 3. Программное обеспечение

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная 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 4. Защита информации.

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

Самостоятельная работа:

СР05. Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, базами данных.

СР06. Поиск и изучение материала о программном обеспечении компьютера.

СР07. Поиск и изучение материала о средствах обработки компьютерной графики.

СР08. Поиск и изучение материала о защите информации, сетевой безопасности.

Раздел 3. Активные информационные ресурсы.

Тема 5. Этапы решения задач на ЭВМ.

Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов: словесный, табличный, блок-схемой, структурно-стилизированный. Способы связи потоков передачи данных и управления в алгоритмах – линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Критерии качества алгоритмов. Методы разработки алгоритмов. Сложность алгоритмов. Понятие "тип данных". Стандартные типы данных в информатике. Назначение и классификация языков программирования. Запись программ на алгоритмическом языке, основные особенности. Методы проектирования программ.

Тема 6. Язык программирования Python..

Назначение, особенности и история развития языка программирования Python. Лексические основы языка Python. Константы в языке Python. Типы данных. Определения и описания программных объектов. Знаки операций, формирование выражений в языке Python. Операторы языка Python. Реализация сложных типов данных. Пользовательские функции и основы функционального программирования в Python.

Лабораторные работы:

ЛР02. Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке Python.

ЛР03. Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование циклических алгоритмов на языке Python.

ЛР04. Массивы в языке Python.

ЛР05. Строки в языке Python.

Тема 7. Основы искусственного интеллекта

Определения искусственного интеллекта. Происхождение и понимание термина «искусственный интеллект». История развития искусственного интеллекта. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. Назначение и области применения искусственного интеллекта. Символьные и численные вычисления. Алгоритмический и эвристический подходы к решению задач. Проблемы поиска и представления знаний. Моделирование рассуждений. Обработка естественного языка. Экспертные системы. Машинное обучение. Нейронные сети. Интеллектуальная робототехника.

Лабораторные работы:

ЛР06 Изучение нейронных сетей

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.06.02 Системы подготовки документации в биотехнических системах»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | |
| 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 7 зачетных единиц.

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Экзамен | 3 семестр | 2 курс |
| Защита КП | 4 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.

ЛР01. Изучение основных команд графического редактора AutoCAD.

ПР01. Представление о системе Autocad.

СР01. По рекомендованной литературе подготовиться к сдаче ЛР01 и ПР01.

Тема 2. КОМАНДЫ И СИСТЕМНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ AUTOCAD.

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

ПР02. Изучение команд и системных переменных Autocad.
СР02. По рекомендованной литературе подготовиться к ПР02.

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

ПР03. Изучение технологии работы с командами Autocad.
СР03. По рекомендованной литературе подготовиться к ПР03.

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".

Пр04. Варианты ввода координат.
СР04. По рекомендованной литературе подготовиться к ПР04.

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.

ЛР02. Вычерчивание деталей с использованием слоев.
Пр05. Изучение команд вычерчивания в двух измерениях.
СР05. По рекомендованной литературе подготовиться к ЛН02 и ПР05.

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.

Пр06. Управление изображением на экране.
СР06. По рекомендованной литературе подготовиться к ПР06.

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.

ЛР03. Применение привязок при вычерчивании, отработка приемов быстрого черчения.

ПР07. Изучение средств обеспечения точности.
СР07. По рекомендованной литературе подготовиться к ЛР03 и ПР07.

Тема 8. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ЧЕРТЕЖА.

Установка единиц измерения. Установка лимитов чертежа. Настройка среды AutoCAD.

ЛР04. Основная надпись. Создание рамки и штампа. Закрепление команд редактирования.

ПР08. Настройка параметров чертежа.

СР08. По рекомендованной литературе подготовиться к ЛР04 и ПР08.

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".

ЛР05. Черчение плана помещения со слоями. Штриховка. Постановка размеров. Изменение размеров с помощью палитры свойств.

СР09. По рекомендованной литературе подготовиться к ЛР05.

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 "Слои" . Работа со слоями при помощи палитры "Свойства" . Рекомендации по работе со слоями, цветами, типами и весами линий.

Пр09. Изучение средств организации чертежа.

СР10. По рекомендованной литературе подготовиться к Пр09.

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.

Пр10. Изучение средств обеспечения точности.

СР11. По рекомендованной литературе подготовиться к Пр10.

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. Создание 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.

ЛР06. Заполнить штамп текстом. Подготовка к печати в AutoCAD: Компоновка листа как основной способ вывода на печать. Выбор форматов листа. Печать из модели. Работа в пространстве листа. Тексты и пояснения на листах. Задание параметров печати.

Пр11. Формирование текстовых объектов.

СР12. По рекомендованной литературе подготовиться к Пр11.

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.

Пр12. Создание и редактирование таблиц.

СР13. По рекомендованной литературе подготовиться к Пр09.

Тема 14. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

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

Пр13. Создание и редактирование сложных объектов.

СР14. По рекомендованной литературе подготовиться к Пр13.

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.

Пр14. Нанесение размеров.

СР15. По рекомендованной литературе подготовиться к Пр14.

Тема 16. ПОДГОТОВКА ЧЕРТЕЖЕЙ К ПЕЧАТИ.

Предварительная настройка параметров листа. Окончательная настройка параметров печати

Пр15. Подготовка чертежей к печати.

СР16. По рекомендованной литературе подготовиться к Пр15.

Тема 17. СОЗДАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.

Разработка принципиальных электрических схем, их верификация, создание отчетов и вывод результатов на печать.

ЛР07. Разработка принципиальных электрических схем, их верификация, создание отчетов и вывод результатов на печать.

Пр16. Создание принципиальных электрических схем.

СР17. По рекомендованной литературе подготовиться к ЛР07 и Пр16.

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.

ЛР08. Изучение основных тэгов языка разметки гипертекста HTML.

Пр17. Создание Internet-страниц.

СР18. По рекомендованной литературе подготовиться к ЛР08 и Пр17.

Примерные темы курсового проекта:

1. Разработка конструкторской документации аппарата ЭС-10-5
2. Разработка конструкторской документации аппарата СНИМ-1
3. Разработка конструкторской документации аппарата ЭХВЧ 500-5
4. Разработка конструкторской документации аппарата КФК-2МП
5. Разработка конструкторской документации кардиорегистратора ЛН-3
6. Разработка конструкторской документации рН-метра рН-150
7. Разработка конструкторской документации аппарата искусственной вентиляции легких РО-6Н-05
8. Разработка конструкторской документации измерителя артериального давления ИАД-1
9. Разработка конструкторской документации фотометра фотоэлектрического КФК-3
10. Разработка конструкторской документации кардиографа ЭК1Т-03М2
11. Разработка конструкторской документации аппарата Мета-1
12. Разработка конструкторской документации аппарата Амплипульс-4
13. Разработка конструкторской документации кардиографа Cardiette Star100
14. Разработка конструкторской документации аппарата НЧ магнитотерапии Полюс
15. Разработка конструкторской документации ЭХВЧ-350-03

Требования к основным разделам курсового проекта:

ВВЕДЕНИЕ

1 Общие сведения об аппарате

1.1 Принцип работы аппарата

1.2 Структурная схема

1.3 Характеристика изделия

1.4 Область применения

2 Обзор современных производителей

3 Аналоги, их описание, сравнительный анализ.

3.6 Перспективы развития

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ А Сайт для прибора

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Поэлементный состав схемы и чертёж аппарата

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.06.03 Моделирование биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1. 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-8 (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 10 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Экзамен | 5 семестр | 3 курс |
| Экзамен | 6 семестр | 3 курс |
| Защита КР | 6 семестр | 3 курс |

Содержание дисциплины

Введение

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

Раздел 1. Теория моделирования

Тема 1. 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.

Практические занятия

ПР01. Классификация видов моделирования. Алгоритмизация процессов. Имитационные модели.

ПР02. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Инструментальные средства моделирования. Языки моделирования.

Лабораторные работы

ЛР01. Инструментальные средства моделирования.

ЛР02. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

- Теория моделирования: основные понятия классификация видов моделирования; имитационные модели;
- математические методы моделирования;
- логическая структура моделей;
- оценка точности и достоверности результатов моделирования;
- анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ;
- подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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.

Практические занятия

ПР03. Регрессионный анализ. Численное и аналоговое моделирование. Модель численности популяции. Моделирование биотехнических систем.

ПР04. Модель роста численности популяции. Уравнение Ферхюльста. Модель хищник-жертва.

Лабораторные работы

ЛР03. Модель роста численности популяции. Уравнение Ферхюльста.

ЛР04. Модель хищник-жертва.

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

- Регрессионный анализ;
- Модели Мальтуса, Ферхюльста, хищник-жертва;
- Моделирование биотехнических систем;
- Моделирование сложных систем;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Тема 3. Экспериментально-статистическое моделирование – моделирование экспериментальным методом

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

Практические занятия

ПР05. Планирование эксперимента. Планирование многофакторных экспериментов.

ПР06. Математического планирования исследовательского эксперимента Компьютерные эксперименты с моделями. Критерии оптимальности.

Лабораторные работы

ЛР05. Аппроксимация экспериментальных данных.

ЛР06. Численное моделирование.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

- Полиномиальные модели, их расчет;
- Критерии оптимальности планов;
- Методология математического планирования исследовательского эксперимента;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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.

Практические занятия

ПР07. Дифференциальные уравнения в частных производных. Методы аналитического решения. Численные методы исследования моделей. Устойчивость вычислений.

ПР08. Реализация методов на компьютере. Качественные и количественные методы исследования динамических систем.

Лабораторные работы

ЛР07. Планирование эксперимента и принятие решений.

ЛР08. Полиномиальные модели.

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

- Модели с сосредоточенными параметрами;
- Модели с распределенными параметрами;
- Качественные и количественные методы исследования динамических систем;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Раздел 2. Примеры аналитических моделей

Тема 5. Аналитические модели 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.

Практические занятия

ПР09. Дифференциальные уравнения в частных производных. Методы аналитического решения. Устойчивость вычислений.

ПР10. Численные методы исследования моделей. Моделирование процессов в электротехнике и электронике.

Лабораторные работы

ЛР09. Модели с распределенными параметрами.

ЛР10. Количественные методы исследования моделей динамических систем.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

- Моделирование технических и методических систем;
- Математическое описание химических превращений;
- Модель идеального вытеснения, идеального смешения;
- Моделирование процессов в электротехнике и электронике;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы;
- Выполнение курсовой работы.

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.

Практические занятия

ПР11. Моделирование в биологии и медицине. Свойства модели биопроцесса и биосистемы.

ПР12. Модель фармакокинетики. Математическая модель иммунных процессов. Математическая модель сосуда.

Лабораторные работы

ЛР11. Математическое моделирование химических процессов.

ЛР12. Математическое моделирование структуры потоков.

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

- Моделирование в биологии и медицине: биологический объект моделирования;
- Математическая модель фармакокинетики;
- Математическая модель иммунных процессов в организме;
- Математическая модель сосуда;
- Математическая модель сердца;
- Замкнутая математическая модель кровообращения;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы;
- Выполнение курсовой работы.

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.

Практические занятия

ПР13. Моделирование случайных величин. Метод Монте-Карло.

ПР14. Элементы теории массового обслуживания. Моделирование на основе теории массового обслуживания.

Лабораторные работы

ЛР13. Математическая модель сосуда.

ЛР14. Математическая модель сердца.

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

- Случайные величины как объект моделирования;
- Метод Монте-Карло, основные направления его использования;
- Элементы теории массового обслуживания;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы;
- Выполнение курсовой работы.

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.

Практические занятия

ПР15. Условия подобия двух объектов. Константы подобия.

ПР16. Экстраполяции результатов комбинированного воздействия факторов среды.

Лабораторные работы

ЛР15. Одноканальные, многоканальные системы массового обслуживания.

ЛР16. Интерполяция, экстраполяция результатов моделирования.

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

- Понятие биологической модели;
- Условия подобия двух объектов;
- Константы подобия (масштабы) ;
- Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы;
- Выполнение курсовой работы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.06.04 Программирование и основы алгоритмизации в биотехнических системах»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|------------------------------|--|
| ОПК-4 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| ИД-4 (ОПК-4) | Знает основы объектно-ориентированного программирования |
| ИД-5 (ОПК-4) | Умеет разрабатывать и применять численные методы при решении задач профессиональной деятельности |
| ИД-6 (ОПК-4) | Владеет навыками и приемами структурного программирования, способами записи и документирования алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ |

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Зачет | 3 семестр | 2 курс |
| Экзамен | 4 семестр | 2 курс |
| Защита КР | 4 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 VisualStudio.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. Поток. Сериализация. Многопоточность.

Лабораторные работы

- ЛР01. Типовые алгоритмы обработки данных.
- ЛР02. Программирование линейных алгоритмов.
- ЛР03. Программирование разветвляющихся алгоритмов.
- ЛР04. Программирование циклических алгоритмов.
- ЛР05. Организация и использование методов.
- ЛР06. Визуальный интерфейс с использованием общих компонентов и контейнеров.
- ЛР07. Визуальный интерфейс с использованием меню и панелей инструментов.
- ЛР08. Графика в C#.
- ЛР09. Обработка изображений в C#.
- ЛР10. Работа с файлами.

Самостоятельная работа:

- СР01. По рекомендованной литературе изучить:
 - 4. Основные понятия и определения;
 - 5. Типовые структуры алгоритмов;
 - 6. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

- СР02. По рекомендованной литературе изучить:
 - 4. Основные понятия и определения;
 - 5. Правило записи выражений;
 - 6. Основные операторы, используемые в конструкциях языка C#.
 - 7. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

- СР03. По рекомендованной литературе изучить:
 - 4. Основные понятия и определения;
 - 5. Создание классов и объектов;
 - 6. Методы, используемые в конструкциях класса;
 - 7. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

- СР04. По рекомендованной литературе изучить:
 - 5. Основные понятия и определения;
 - 6. Наиболее часто используемые компоненты NET;
 - 7. Меню и панели инструментов;
 - 8. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

- СР05. По рекомендованной литературе изучить:
 - 3. Основные понятия и определения;
 - 4. Рисование по событию Paint;

5. Работу с картинками;
6. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

4. Основные понятия и определения;
5. Файловая система;
6. Потоки;
7. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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.

Лабораторные работы

- ЛР11. Решения нелинейных уравнений.
- ЛР12. Решение систем линейных уравнений.
- ЛР13. Интерполяция табличных функций.
- ЛР14. Вычисление определенных интегралов.
- ЛР15. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
- ЛР16. Одномерная минимизация.

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Способы отделения и методы уточнения корней нелинейных уравнений;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Выполнение курсовой работы.

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Методы итераций, метод Гаусса и Ньютона;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Выполнение курсовой работы.

СР09. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Формулу Лагранжа, понятие разностных уравнений, кусочно-линейную интерполяцию и аппроксимацию табличных функций методом наименьших квадратов;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Выполнение курсовой работы.

СР10. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Приближенные методы вычисления определенного интеграла методами прямоугольников и трапеций;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Выполнение курсовой работы.

СР11. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Приближенные методы решения задач Коши;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Выполнение курсовой работы.

СР12. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Методы поиска экстремума функции одной переменной;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Выполнение курсовой работы.

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.

Лабораторные работы:

ЛР17. Создание приложения для работы с базой данных.

ЛР18. Создание ASP.NET приложения в среде MS Visual Studio .NET.

Самостоятельная работа:

СР13. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Модель кода веб-страницы ASP.NET;
3. Управление состоянием в ASP.NET;
4. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР14. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Модель кода веб-страницы ASP.NET;
3. Управление состоянием в ASP.NET;
4. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

Курсовое проектирование.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.06.05 Искусственный интеллект в медико-биологической практике»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-2 Способен 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 |
|------------------|-----------|---------|
| Защита КР | 3 семестр | 2 курс |

Содержание дисциплины

ВВЕДЕНИЕ

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

Раздел №1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.

Проверка того, способен ли компьютер действовать подобно человеку: подход, основанный на использовании теста Тьюринга. Как мыслить по человечески: подход, основанный на когнитивном моделировании. Как мыслить рационально: подход, основанный на использовании “законов мышления”. Как мыслить рационально: подход, основанный на использовании рационального агента. Предыстория искусственного интеллекта. Философия (период с 428 года до н.э. по настоящее время). Математика (период примерно с 800 года по настоящее время). Экономика (период с 1776 года по настоящее время). Неврология (период с 1861 года по настоящее время). Психология (период с 1879 года по настоящее время). Вычислительная техника (период с 1940 года по настоящее время). Теория управления и кибернетика (период с 1948 года по настоящее время). Лингвистика (период с 1957 года по настоящее время). История искусственного интеллекта. Появление предпосылок искусственного интеллекта (период с 1943 года по 1955 год). Рождение искусственного интеллекта (1956 год). Ранний энтузиазм, большие ожидания (период с 1952 года по 1969 год). Столкновение с реальностью (период с 1966 года по 1973 год). Системы, основанные на знаниях: могут ли они стать ключом к успеху (период с 1969 года по 1979 год). Превращение искусственного интеллекта в индустрию (период с 1980 года по настоящее время). Возвращение к нейронным сетям (период с 1986 года по настоящее время). Превращение искусственного интеллекта в науку (период с 1987 года по настоящее время). Появление подхода, основанного на использовании интеллектуальных агентов (период с 1995 года по настоящее время). Современное состояние разработок.

Лабораторные работы

ЛР01 Основы построения искусственных нейронных сетей прямого распространения

Самостоятельная работа

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить историю развития искусственного интеллекта.

Раздел №2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АГЕНТЫ

Агенты и варианты среды. Качественное поведение: концепция рациональности. Показатели производительности. Рациональность. Всезнание, обучение и автономность. Определение характера среды. Определение проблемной среды. Свойства проблемной среды. Структура агентов. Программы агентов. Простые рефлексные агенты. Рефлексные агенты, основанные на модели. Агенты, основанные на цели. Агенты, основанные на полезности. Обучающиеся агенты. Агенты, решающие задачи. Хорошо структурированные задачи и решения. Формулировка задачи. Примеры задач. Упрощенные задачи. Реальные задачи. Поиск решений. Измерение производительности решения задачи. Стратегии неинформированного поиска. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Поиск с ограничением глубины. Поиск в глубину с итеративным углублением. Двухнаправленный поиск. Сравнение стратегий неинформированного поиска. Предотвращение формирования повторяющихся состояний. Поиск с частичной информацией. Проблемы отсутствия датчиков. Проблемы непредвиденных ситуаций. Стратегии информированного (эвристического) поиска. Жадный поиск по первому наилучшему совпадению. Поиск A*: минимизация суммарной оценки стоимости решения. Эвристический поиск с ограничением объема памяти. Обуче-

ние лучшим способам поиска. Эвристические функции. Зависимость производительности поиска от точности эвристической функции. Составление допустимых эвристических функций. Изучение эвристических функций на основе опыта. Алгоритмы локального поиска и задачи оптимизации. Поиск с восхождением к вершине. Поиск с эмуляцией отжига. Локальный лучевой поиск. Генетические алгоритмы. Локальный поиск в непрерывных пространствах. Поисковые агенты, действующие в оперативном режиме, и неизвестные варианты среды. Задачи поиска в оперативном режиме. Агенты, выполняющие поиск в оперативном режиме. Локальный поиск в оперативном режиме. Обучение в ходе поиска в оперативном режиме. Задачи удовлетворения ограничений. Применение поиска с возвратами для решения задач CSP. Упорядочение переменных и значений. Распространение информации с помощью ограничений. Интеллектуальный поиск с возвратами: поиск в обратном направлении. Применение локального поиска для решения задач удовлетворения ограничений. Структура задач. Игры. Принятие оптимальных решений в играх. Оптимальные стратегии. Минимаксный алгоритм. Оптимальные решения в играх с несколькими игроками. Альфа бета отсечение. Неидеальные решения, принимаемые в реальном времени. Функции оценки. Прекращение поиска. Игры, которые включают элемент случайности. Оценка позиции в играх с узлами жеребьевки. Сложность оценки ожидаемых минимаксных значений. Карточные игры. Современные игровые программы.

Лабораторные работы

ЛР02 Реализация на искусственных нейронных сетях метода обратного распространения ошибки

Самостоятельная работа

СР02. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить материал об интеллектуальных агентах.

Раздел №3. ЗНАНИЯ И РАССУЖДЕНИЯ

Агенты, основанные на знаниях. Мир вампуса. Логика. Пропозициональная логика: очень простая логика. Синтаксис. Семантика. Простая база знаний. Логический вывод. Эквивалентность, допустимость и выполнимость. Шаблоны формирования рассуждений в пропозициональной логике. Резолюция. Прямой и обратный логический вывод. Эффективный пропозициональный логический вывод. Полный алгоритм поиска с возвратами. Алгоритмы локального поиска. Трудные задачи определения выполнимости. Агенты, основанные на пропозициональной логике. Поиск ям и вампусов с помощью логического вывода. Слежение за местонахождением и ориентацией. Агенты на основе логических схем. Сопоставление двух описанных типов агентов. Синтаксис и семантика логики первого порядка. Модели для логики первого порядка. Символы и интерпретации. Термы. Атомарные высказывания. Сложные высказывания. Кванторы. Равенство. Использование логики первого порядка. Утверждения и запросы в логике первого порядка. Проблемная область родства. Числа, множества и списки. Мир вампуса. Инженерия знаний с применением логики первого порядка. Процесс инженерии знаний. Проблемная область электронных схем. Логический вывод в логике первого порядка. Сравнение методов логического вывода в пропозициональной логике и логике первого порядка. Правила логического вывода для кванторов. Приведение к пропозициональному логическому выводу. Унификация и поднятие. Правило вывода в логике первого порядка. Унификация. Хранение и выборка. Прямой логический вывод. Определенные выражения в логике первого порядка. Простой алгоритм прямого логического вывода. Эффективный прямой логический вывод. Обратный логический вывод. Алгоритм обратного логического вывода. Логическое программирование. Эффективная реализация логических программ. Избыточный логический вывод

и бесконечные циклы. Логическое программирование в ограничениях. Конъюнктивная нормальная форма для логики первого порядка. Правило логического вывода с помощью резолюции. Примеры доказательств. Полнота резолюции. Учет отношения равенства. Стратегии резолюции. Средства автоматического доказательства теорем. Представление знаний. Онтологическая инженерия. Категории и объекты. Физическая композиция. Меры. Вещества и объекты. Действия, ситуации и события. Онтология ситуационного исчисления. Описание действий в ситуационном исчислении. Решение проблемы представительного окружения. Решение проблемы выводимого окружения. Исчисление времени и событий. Обобщенные события. Процессы. Интервалы. Флюэнтные высказывания и объекты. Мыслительные события и мыслимые объекты. Формальная теория убеждений. Знания и убеждения. Знания, время и действия. Мир покупок в Internet. Сравнение коммерческих предложений. Системы формирования рассуждений о категориях. Семантические сети. Описательные логики. Формирование рассуждений с использованием информации, заданной по умолчанию. Открытые и закрытые миры. Отрицание как недостижение цели и устойчивая семантика модели. Логика косвенного описания и логика умолчания. Системы поддержки истинности..

Лабораторные работы

ЛР02 Реализация на искусственных нейронных сетях метода обратного распространения ошибки

Самостоятельная работа

СР03. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить основы построения систем знаний и рассуждений в искусственном интеллекте.

Раздел №4. ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ

Задача планирования. Язык задач планирования. Выразительность и расширения языка. Пример: воздушный грузовой транспорт. Пример: задача с запасным колесом. Планирование с помощью поиска в пространстве состояний. Прямой поиск в пространстве состояний. Обратный поиск в пространстве состояний. Эвристики для поиска в пространстве состояний. Планирование с частичным упорядочением. Пример планирования с частичным упорядочением. Планирование с частичным упорядочением и несвязанными переменными. Эвристики для планирования с частичным упорядочением. Графы планирования. Применение графов планирования для получения эвристической оценки. Алгоритм Graphplan. Завершение работы алгоритма Graphplan. Планирование с помощью пропозициональной логики. Описание задач планирования в пропозициональной логике. Сложности, связанные с использованием пропозициональных кодировок. Анализ различных подходов к планированию. Время, расписания и ресурсы. Составление расписаний с ресурсными ограничениями. Планирование иерархической сети задач. Представление декомпозиций действий. Модификация планировщика для его использования в сочетании с декомпозициями. Планирование и осуществление действий в недетерминированных проблемных областях. Условное планирование. Условное планирование в полностью наблюдаемых вариантах среды. Условное планирование в частично наблюдаемых вариантах среды. Контроль выполнения и перепланирование. Непрерывное планирование. Мультиагентное планирование. Кооперация: совместные цели и планы. Многотельное планирование. Механизмы координации. Конкуренция.

Лабораторные работы

ЛР03 Построение с использованием искусственной нейронной сети регрессионных зависимостей.

Самостоятельная работа

СР04. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить основы планирования в искусственном интеллекте.

Раздел №5. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ. Принятие простых решений. Совместный учет убеждений и желаний в условиях неопределенности. Основы теории полезности. Ограничения, налагаемые на рациональные предпочтения. В начале была Полезность. Функции полезности. Полезность денег. Шкалы полезности и оценка полезности. Многоатрибутные функции полезности. Доминирование. Структура предпочтений и многоатрибутная полезность. Сети принятия решений. Способы представления задачи принятия решений с помощью сети принятия решений. Вычисления с помощью сетей принятия решений. Стоимость информации. Общая формула. Свойства показателей стоимости информации. Реализация агента, действующего на основе сбора информации. Экспертные системы, основанные на использовании теории принятия решений. Принятие сложных решений. Задачи последовательного принятия решений. Оптимальность в задачах последовательного принятия решений. Итерация по значениям. Полезности состояний. Алгоритм итерации по значениям. Сходимость итерации по значениям. Итерация по стратегиям. Марковские процессы принятия решений в частично наблюдаемых вариантах среды. Агенты, действующие на основе теории решений. Принятие решений при наличии нескольких агентов: теория игр. Проектирование механизма.

Лабораторные работы

ЛР04 Распознавание изображений с использованием искусственной нейронной сети

СР05. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить решение задачи принятия решений в системах искусственного интеллекта.

Раздел №6 ОБУЧЕНИЕ.

Обучение на основе наблюдений. Формы обучения. Индуктивное обучение. Формирование деревьев решений на основе обучения. Деревья решений, рассматриваемые как производительные элементы. Выразительность деревьев решений. Индуктивный вывод деревьев решений на основе примеров. Выбор проверок атрибутов. Оценка производительности обучающего алгоритма. Шум и чрезмерно тщательная подгонка. Расширение области применения деревьев решений. Обучение ансамбля. Принципы функционирования алгоритмов обучения: теория вычислительного обучения. Оценка количества необходимых примеров. Обучение списков решений. Обсуждение полученных результатов. Применение знаний в обучении. Логическая формулировка задачи обучения. Примеры и гипотезы. Поиск текущей наилучшей гипотезы. Поиск на основе оценки наименьшего вклада. Применение знаний в обучении. Некоторые простые примеры. Некоторые общие схемы. Обучение на основе объяснения. Извлечение общих правил из примеров. Повышение эффективности правила. Обучение с использованием информации о релевантности. Определение пространства гипотез. Обучение и использование информации о релевантности. Индук-

тивное логическое программирование. Нисходящие методы индуктивного обучения. Индуктивное обучение с помощью обратной дедукции. Совершение открытий с помощью индуктивного логического программирования. Статистические методы обучения. Статистическое обучение. Обучение с помощью полных данных. Обучение параметрам с помощью метода максимального правдоподобия: дискретные модели. Наивные байесовские модели. Обучение параметрам с максимальным правдоподобием: непрерывные модели. Обучение байесовским параметрам. Определение путем обучения структур байесовских сетей. Обучение с помощью скрытых переменных: алгоритм EM 961. Неконтролируемая кластеризация: определение в процессе обучения смешанных гауссовых распределений. Обучение байесовских сетей со скрытыми переменными. Обучение скрытых марковских моделей. Общая форма алгоритма EM 970. Определение с помощью обучения структур байесовских сетей со скрытыми переменными. Обучение на основе экземпляра. Модели ближайшего соседа. Ядерные модели. Нейронные сети. Элементы в нейронных сетях. Структуры сетей. Однослойные нейронные сети с прямым распространением (персептроны). Многослойные нейронные сети с прямым распространением. Определение в процессе обучения структур нейронных сетей. Ядерные машины. Практический пример: распознавание рукописных цифр. Обучение с подкреплением. Пассивное обучение с подкреплением. Непосредственная оценка полезности. Адаптивное динамическое программирование. Обучение с учетом временной разницы. Активное обучение с подкреплением. Исследование среды. Определение функции «действие–стоимость» с помощью обучения. Обобщение в обучении с подкреплением. Приложения методов обучения к ведению игр. Применение к управлению роботами. Поиск стратегии.

Лабораторные работы

ЛР04 Распознавание изображений с использованием искусственной нейронной сети

СР06. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить решение задачи обучения в системах искусственного интеллекта.

Раздел №7 ОБЩЕНИЕ, ВОСПРИЯТИЕ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЙ.

Общение как действие. Основные понятия языка. Составные этапы общения. Формальная грамматика для подмножества. Словарь языка. Грамматика языка. Синтаксический анализ (синтаксический разбор). Эффективный синтаксический анализ. Расширенные грамматики. Субкатегоризация глагола. Порождающая мощь расширенных грамматик. Семантическая интерпретация. Семантика небольшой части языка. Время события и времена глаголов. Введение кванторов. Прагматическая интерпретация. Применение грамматик DCG для производства языковых конструкций. Неоднозначность и устранение неоднозначности. Устранение неоднозначности. Понимание речи. Разрешение ссылок. Структура связной речи. Индуктивный вывод грамматики. Вероятностная обработка лингвистической информации. Вероятностные языковые модели. Вероятностные контекстно-свободные грамматики. Определение с помощью обучения вероятностей для грамматики PCFG. Определение с помощью обучения структуры правил для грамматики PCFG. Информационный поиск. Сравнительный анализ систем информационного поиска. Совершенствование

ние информационного поиска. Способы представления результирующих наборов. Создание систем информационного поиска. Извлечение информации. Машинный перевод. Системы машинного перевода. Статистический машинный перевод. Определение с помощью обучения вероятностей для машинного перевода. Восприятие. Формирование изображения. Получение изображения без линз — камера-обскура. Системы линз. Свет: фотометрия формирования изображения. Цвет — спектрофотометрия формирования изображения. Операции, выполняемые на первом этапе обработки изображения. Обнаружение краев. Сегментация изображения. Извлечение трехмерной информации. Движение. Бинокулярные стереоданные Градиенты текстуры. Затенение. Контур. Распознавание объектов. Распознавание с учетом яркости. Распознавание с учетом характеристик. Оценка позы. Использование системы машинного зрения для манипулирования и передвижения. Робототехника. Аппаратное обеспечение роботов. Датчики. Исполнительные механизмы. Восприятие, осуществляемое роботами. Локализация. Составление карты. Другие типы восприятия. Планирование движений. Пространство конфигураций. Методы декомпозиции ячеек. Методы скелетирования. Планирование движений в условиях неопределенности. Надежные методы. Осуществление движений. Динамика и управление. Управление на основе поля потенциалов. Реактивное управление. Архитектуры робототехнического программного обеспечения. Обобщающая архитектура. Трехуровневая архитектура. Робототехнические языки программирования. Прикладные области.

Лабораторные работы
ЛР05 Задача классификации с использованием искусственной нейронной сети.

СР07. Задание для самостоятельной работы
По рекомендованной литературе изучить методы решения задачи обобщения, восприятия и осуществления действий в системах искусственного интеллекта..

Раздел №8 ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ.

Системы поддержки принятия решений и экспертные системы в медицине. Распознавание медицинских изображений. Применение систем искусственного интеллекта в медицинской технике.

Лабораторные работы
ЛР05 Задача классификации с использованием искусственной нейронной сети.

СР07. Задание для самостоятельной работы
По рекомендованной литературе изучить примеры использования искусственного интеллекта в медицине.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Слабый искусственный интеллект: могут ли машины действовать интеллектуально. Довод, исходящий из неспособности. Возражения, основанные на принципах математики. Довод, исходящий из неформализуемости. Сильный искусственный интеллект: могут ли машины по настоящему мыслить. Проблема разума и тела. Эксперимент “мозг в колбе”. Эксперимент с протезом мозга. Китайская комната. Этические и моральные последствия разработки искусственного интеллекта.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.07.01 Проектная работа в профессиональной деятельности»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| ИД-1 (УК-1) Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие |
| | Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |
| | Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов |
| 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 | |
| ИД-1 (УК-2) Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность, выбирая успешные стратегии в различных ситуациях | Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения |
| | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
| | Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования |
| | Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач |
| | Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | |
| ИД-3 (УК-3) Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения |
| | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
| | Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | |
| ИД-1 (УК-6) Знает основные принципы профессионального развития и требования рынка труда | |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|
| ИД-2 (УК-6) Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности | |

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

Проектная идея. Генерация проектных идей. Командообразование (образование проектных команд), определение состава проектной команды. Выбор лидера в команде. Работа проектных команд с витриной проектов. Распределение ролей в команде. Прикрепление наставника к проектной команде. Разработка паспорта проекта. Создание концепции проекта. Конкретизация актуальности, целевой аудитории, проблемы проекта, его цели, задач, плана выполнения проекта. Определение решения и прототипа проекта. Работа проектной команды в рамках жизненного цикла проекта. Выполнение календарного графика реализации проекта. Предзащита проекта, экспертные дни. Подведение итогов. Защита проекта.

Практические занятия

ПР01-ПР02 Знакомство, информация об идее проекта (проблема-решение), стейкхолдеры (целевая аудитория), распределение ролей в команде. Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Список команды, лидер и распределение ролей/функций, описание целевой аудитории, обоснование актуальности, первичное описание решения, постановка задачи на проектирование, цели и задачи проекта.

ПР03 Семинар от индустриальных партнеров

ПР04-ПР05 Разработка концепции продукта. Контроль выполнения поставленных задач. Ожидаемый результат (прототип) к финалу, календарный план, организационный план. План проверки гипотезы. Проверка гипотезы и уточнение/изменение концепции/решения. Выполнение паспорта проекта. Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Первичное описание концепции, вопросы для проверки гипотезы и вариант сбора/обработки ответов. Календарный план (сроки, ответственные и результат).

ПР06 Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР07Семинар от индустриальных партнеров

ПР08-ПР09Проектная работа по календарному плану.

Обсуждение необходимости привлечения внешних экспертов, консультантов для проекта. Анализ рынка: изучение потребителей, определение емкости и потенциала рынка, оценка конкурентов.

Результаты проектных встреч:

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты по этапам календарного плана.

ПР10 Контроль промежуточных результатов

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР011-ПР13Проектная работа по календарному плану.Подготовка к экспертному дню и активностям проектной недели.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Проработка прототипа. Решение о демонстрационных (презентационных) материалах, представляемых экспертам.

ПР14Подготовка к экспертной оценке, репетиции, участие в мероприятиях проектной недели

Результаты проектных встреч:

Готовность к презентации проекта.

ПР15 Экспертная оценка промежуточных результатов проекта

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР16Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе экспертной оценки.

ПР17-ПР18Проектная работа по календарному плану команды. Анализ аналогов проекта, оценка потенциальных рисков. Возможность участия в получении грантов.

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю. Изучены аналоги и выявлены преимущества проекта. Внесение изменений.

ПР19 Семинар от индустриальных партнеров

ПР20 Контроль промежуточных результатов

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР21-ПР22 Проектная работа по календарному плану команды. Обсуждение будущего прототипа. Определение перечня необходимых ресурсов для изготовления прототипа, реализации проекта. Бизнес-моделирование проекта (проработка экономики проекта).

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана команды. Перечень и описание необходимых ресурсов. Задачи на следующую неделю.

ПР23-ПР24 Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Подготовка и обсуждение материалов для предзащиты. Работа над презентацией. Утверждение презентации (проблема, идея, концепция, актуальность, аналоги/конкуренты, решение/ожидаемый результат). Постановка задачи для предзащиты.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Презентация, демонстрационные материалы по результатам проектирования. Корректировка и описание прототипа. Задачи на предзащиту.

ПР25 Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР26-ПР27 Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе проведенного мероприятия. Контроль выполнения поставленных задач. Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Внесение изменений на основе предзащиты. Задачи на следующую неделю.

ПР28-ПР29 Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Результаты проверки гипотезы и корректировка проекта. Каналы продвижения проекта. Работа над прототипом. Партнеры проекта (инвестиционный план/стратегия фандрайзинга для социальных проектов)

Результаты проектных встреч:

Результаты проверки гипотезы. Маркетинг проекта. Перечень партнеров проекта. Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю

ПР30- ПР31 Контроль выполнения поставленных задач. Подготовка к защите проекта. Подготовка/изготовление прототипа. Утверждение материалов для финальной защиты (презентация, прототип, раздаточные материалы). Защита проекта

Результаты проектных встреч:

Подготовка и корректировка презентации, решение о представлении прототипа.
Отчет/презентация

ПР32 Рефлексия после защиты, подведение итогов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.08.01 Экономическая теория»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | |
| ИД-1 (УК-9) 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-2 (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-3 (УК-9) 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-4 (УК-9) 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-5 (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 |
| ИД-6 (УК-9) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы | Владеет методами расчета спроса и предложения |
| | Владеет методами расчета издержек производства и прибыли |
| | Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы |
| ИД-7 (УК-9) Владеет навыками | Умеет использовать на практике законы экономики |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками | Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей |
| | Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками |

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.

Практические занятия

ПР01. Основы теории спроса и предложения.

ПР02. Организация производства на предприятиях

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.

Практические занятия

ПР03. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия

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.

Практические занятия

ПР04. Издержки предприятия

ПР05. Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия

ПР06. Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности

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.

Практические занятия

ПР07. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия

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. Анти-инфляционная 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.

Практические занятия

ПР08. Основы макроэкономики

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.09.01 Физическая культура и спорт»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | |
| ИД-1(УК-7) Знает и соблюдает нормы здорового образа жизни | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Знает 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 |
| ИД-2(УК-7) Умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей физического развития и подготовленности. | Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний |
| | Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Зачет | 1 семестр | 1 курс |

Содержание дисциплины

Раздел 1. ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Тема 1. Образ жизни обучающихся и его влияние на здоровье.

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

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

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни обучающихся (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизиологическую 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.

Самостоятельная работа.

СР01 Здоровый образ жизни

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.10.01 Прикладная механика»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-1 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 | 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.

ПР05. Изгиб. Подбор сечений при изгибе

ПР06. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость

СР02. Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы "Расчеты на изгиб". Получить навыки в практических приемах расчетов на прочность балок и плоских рам.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.10.02 Основы проектирования биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ОПК-1 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 | знает элементную базу компонентов и узлов биотехнических систем, медицинских изделий |
| | умеет проводить анализ и проектирование компонентов и узлов биотехнических систем, медицинских изделий |
| | владеет навыками применения средств автоматизации при проектировании компонентов и узлов биотехнических систем, медицинских изделий |
| 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 | |
| ИД-1 (ОПК-2) Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | знает методические и нормативные требования к проектно-технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения |

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 скрининговые системы.

Практические занятия

ПР01 Разработка измерителя частоты пульса для медицинских скрининговых систем

ПР02 Разработка системы контроля уровня артериального давления для медицинских скрининговых систем

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.

Практические занятия

ПР03 Разработка инновационного проекта биотехнической системы

Самостоятельная работа:

СР02. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить разделы: Обобщенная схема функциональной системы организма. Особенности биологических систем, как элементов измерительных и управляющих технических систем.

СР03. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: Измерительно-информационные БТС-М. Медицинские мониторинговые системы. Примеры мониторинговых систем. Медицинские скрининговые системы.

2. Подготовиться к ПР01, ПР02. Разобрать работу измерителя частоты пульса и системы контроля уровня артериального давления

СР04. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: Структура предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники.

2. Подготовиться к ПР03. Изучить 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 демultipлексоры. Схемы сравнения. Делители частоты с заданным коэффициентом деления. Синтез цифровых устройств на логических элементах и мультиплексорах. Базовые матричные кристаллы.

Лабораторные работы

ЛР01 Синтез цифровых устройств на логических элементах и мультиплексорах.

ЛР02 Микросхемы счетчиков, регистров и сумматоров.

ЛР03 Делитель частоты с заданным коэффициентом деления.

ЛР04 Формирователь импульсов с цифровым управлением

ЛР05 Генератор прямоугольных импульсов с заданными характеристиками

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.

Самостоятельная работа:

СР05. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: 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.

2. Подготовить шаблоны к ЛР и изучить принципы проводимых исследований.

СР06. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: Обзор характеристик АЦП и ЦАП. Микропроцессоры и микроконтроллеры для биомедицинской и экологической техники.

СР07. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: Характеристики усилителей для биомедицинской и экологической техники. Типовые схемы усилителей.

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

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

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

Практические занятия

ПР04 Контроль соответствия разрабатываемых проектов устройств медицинского и экологического назначения стандартам и техническим условиям.

ПР05 Контроль соответствия технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

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.

Практические занятия

ПР06 Расчет генератора заданной последовательности цифр по исходным данным.

Лабораторные работы

ЛР06 Генератор заданной последовательности цифр. Выбор элементной базы и аналогов из базы Multisim.

- ЛР07 Генератор заданной последовательности цифр. Сборка и проверка работоспособности в Multisim.
- ЛР08 Измеритель частоты на ИМС. Выбор элементной базы и аналогов из базы Multisim.
- ЛР09 Измеритель частоты на ИМС. Сборка и проверка работоспособности в Multisim.

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.

Лабораторные работы

- ЛР10 Разработка печатной платы и печатного узла генератора заданной последовательности цифр в Ultiboard PowerPro 12.0.1
- ЛР11 Разработка печатной платы и печатного узла измерителя частоты в Ultiboard PowerPro 12.0.1

Самостоятельная работа:

СР08. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: Методические и нормативные требования к проектно-технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения

2. Подготовиться к ЛР04, ЛР05. Изучить стандарты на изделия и устройства медицинского и экологического назначения.

СР09. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: 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.

2. Подготовиться к ЛР06. Изучить принцип работы генератора заданной последовательности цифр.

3. Подготовить шаблоны к ЛР и изучить принципы проводимых исследований.

СР10. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить разделы: По рекомендованной литературе изучить разделы: 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.

2. Подготовить шаблоны к ЛР и изучить принципы проводимых исследований.

Курсовое проектирование

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О. 10.03 Узлы и элементы биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| 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» | |
| 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 4 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.

ЛР01. Исследование интегральных схем

СР01. Задание. По рекомендованной литературе изучить базовые принципы построения современных медицинских приборов и систем. Изучить базовые основы построения интегральных схем.

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.

ЛР02. Исследование основных характеристик операционных усилителей

СР02. Задание. По рекомендованной литературе изучить параметры ОУ: основные, эксплуатационные. Классификация 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.

ЛР03. Исследование функциональных преобразователей аналоговых сигналов на основе операционных усилителей

СР03. Задание. По рекомендованной литературе изучить активные фильтры.

ТЕМА 4. НЕЛИНЕЙНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Логарифмические и антилогарифмические усилители. Принцип построения, действия. Погрешности логарифмирования, температурная коррекция логарифмических усилителей. Защита от возбуждения и перегрузки ОУ. Ячейка «идеальный диод», принцип построения. Схема точного выпрямителя. Кусочно-линейные аппроксиматоры нелинейных передаточных характеристик электронных преобразователей.

ЛР04. Исследование характеристик и параметров логарифмических и антилогарифмических усилителей

СР04. Задание. По рекомендованной литературе изучить 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.

ЛР05. Перемножители аналоговых сигналов с прямым и косвенным действием

СР05. Задание. По рекомендованной литературе изучить применения 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.

ЛР06. Исследование основных характеристик компараторов

СР06. Задание. По рекомендованной литературе изучить «дребезг» компараторов и методы борьбы 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.

ЛР07. Автогенераторы гармонических колебаний

СР07. Задание. По рекомендованной литературе изучить генераторы пилообразного напряжения (ГПН) на ОУ: общие понятия, термины, схемотехника.

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 (ГПН) на ОУ: общие понятия, термины, схемотехника.

ЛР08. Исследование простейших импульсных устройств

СР08. Задание. По рекомендованной литературе изучить генераторы импульсов на логических элементах: 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.

ЛР09. Генераторы импульсных сигналов на таймерах

СР09. Задание. По рекомендованной литературе изучить схемотехнику источников тока.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.10.04 Основы биологии»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| 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 | |
| ИД-6 (ОПК-1) Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. | Знает об организме как генетически детерминированной и интегрированной биологической системе. |
| | Умеет представлять организм как многоуровневую систему, связанной с эволюцией живых организмов со свойственными ему структурами и функцией, обеспечивающими интегрированность и устойчивость биологических видов |
| | Владеет 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 4 зачетные единицы.

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.

Практические занятия.

ПР01. Уровни организации живого. Закономерности индивидуального развития (онтогенез). Периоды онтогенеза. Максимальная и средняя продолжительность жизни человека.

Лабораторные работы.

ЛР01. Анатомическая, гистологическая и фармацевтическая терминология. Биологическое и медицинское образование немислимо без изучения медицинской терминологии. «Gaudefaums» в студенческом мире».

Самостоятельная работа.

СР01. Современные представления о биологических науках. Понятия филогенеза и онтогенеза.

СР02. Понятие сущности жизни. Основные закономерности жизни: дискретность и целостность, обмен веществ и энергии, структурность, способность к репродукции, наследственность, изменчивость, рост и развитие, раздражимость.

СР03. Принципы морфофункциональной организации живых систем: многоуровневость, соподчиненность уровней от мономеров до организма, наличие обратных связей, гомеостаз, двойная регуляция систем, внутри- и межсистемные репаративные и компенсаторные возможности.

СР04. Методы исследования в биологии.

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.

Практические занятия

ПР02. Составление схемы митотического цикла клетки для формирования необходимых представлений о клетке как самодостаточная система и структурная единица систем более высокого порядка.

Лабораторные работы

ЛР02. Клиническая терминология. Например: *myodystrophia* – дистрофичные изменения мышечной ткани. Например, в анатомической терминологии: «*nasus*» – нос, «*septum nasi*» – перегородка носа, в клинической – «*gr. rhis, rhinos*», насморок – «*rhinitis*», боль в носу – «*rhinalgia*». Латинские и греческие обозначения анатомических образований, имеющие абсолютно одинаковое значение, называются дублетами. Только знание греко-латинских дублетов обеспечивает сознательное усвоение медицинской терминологии. Например: конечный терминологический элемент –*tomia* – рассечение, разрез в сложных словах указывает на хирургическое вмешательство, операцию; *spondylotomia* – операция позвонков, *mastotomia* – операция молочной железы, *tracheotomia* – операция дыхательного горла.

Самостоятельная работа:

СР05. Подготовить трехязычный словарь (русско-латинско-греческий) медицинских терминов»

СР06. Организм как среда обитания. История развития клеточной теории.

СР07. Структурные компоненты клеток. Клеточная мембрана (плазматическая мембрана, плазмолемма). Натриево-калиевый насос. Митохондрии. Свободные рибосомы и полирибосомы.

СР08. Структурные компоненты клеток. Гранулярный эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Окаймленные пузырьки. Гладкий эндоплазматический ретикулум. Микротрубочки цитоплазмы. Реснички. Фибриллярные структуры: фибриллы и филаменты. Включения. Компоненты интерфазного ядра.

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.

Практические занятия

ПР03. Лексический минимум и устойчивые профессиональные выражения в биомедицинской практике

Лабораторные работы

ЛР03. Количественное определение креатинина в моче для формирования необходимых представлений о процессе регуляции синтеза белка.

Самостоятельная работа:

СР09. Написать эссе «Вечные истины на вечной латыни».

СР10. 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.

СР011. Структура и свойства насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, триглицеридов, фосфолипидов, стероидов. Система регуляции обмена липидов. Роль липидов в структурах клетки.

СР12. Гликозидная связь, важнейшие ди- и полисахариды. Гликоген, обмен углеводов. Гликолипиды и гликопротеиды. Роль углеводов 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 трикарбонных 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.

Практические занятия

ПР04. Определение основного обмена по таблицам. Интенсивность окислительных процессов и превращения энергии находятся в зависимости от индивидуальных особенностей организма (пол, возраст, масса тела, рост, характер питания, состояние эндокринных желез, нервной системы и др.), а также от условий внешней среды.

Лабораторные работы

ЛР04. Действие амилазы на крахмал для формирования необходимых представлений о реакции гидролиза.

Самостоятельная работа:

CP13. Процессы окислительного фосфорилирования, дыхательная цепь. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, триплет.

CP14. Анаэробная фаза гликолиза, аэробная фаза — дыхательный цикл трикарбоновых кислот (Кребса).

CP15. Синтез и бета-окисление жирных кислот, перекисное окисление липидов. Синтез триглицеридов и фосфолипидов. Обмен некоторых важных стероидов.

CP16. Синтез нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК.

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.

Практические занятия

ПР05. Субстратные и аллостерические центры. Кофакторы. Ингибиторы и активаторы.

Лабораторные работы

ЛР05. Компоненты мочи в норме и при патологии для формирования необходимых представлений о клинических биохимических реакциях и приборах для их выполнения.

Самостоятельная работа:

CP17. Ферменты, строение и свойства ферментов. Субстратные и аллостерические центры. Кофакторы.

CP18. Ингибиторы и активаторы. Энергия активации. Скорость ферментных реакций.

CP19. Авторегуляция работы системы субстрат — фермент — продукт. Процесс транскрипции, матричная РНК.

CP20. Общие свойства гормонов, пептидные и небелковые гормоны. Места синтеза и точки приложения гормонов на мембранах.

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 миелиновые волокна, рецепторы и эффекторы, синапсы, медиаторы, передача нервного импульса. Патологии в развитии тканей, метаплазия.

Практические занятия

ПР06. Микроскопическое изучение клеток эпителия кожи лягушки. Формирование необходимых представлений о морфофункциональной организации живых систем на примере строения клеток и тканей.

Лабораторные работы

ЛР06. Группа пограничных экто-, энто- и мезодермальных эпителиев, их классификация по форме и функции, локализация их по системам органов, виды покровных и секреторных эпителиев, типы секреции.

Самостоятельная работа:

СР21. Наследственность и изменчивость. Понятия гена, генотипа, фенотипа, наследования. Основные закономерности наследования. Законы Менделя.

СР22. Мутации и их причины. Хромосомные мутации. Анеуплоидия. Аутополиплоидия. Аллоплоидия. Хромосомные перестройки. Генные мутации. Значение мутаций.

СР23. Основные типы тканей. Представления о регенерации тканей.

Представления о гипертрофии и атрофии тканей.

СР24. Расстройства крово- и лимфообращения на тканевом уровне.

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.

Практические занятия

ПР07. Позвоночник, его отделы. Кости плечевого и тазового поясов, конечностей.

Лабораторные работы

ЛР07. Патология опорно-двигательного аппарата: тендовагиниты, миозиты, артриты, остеомиелиты. Заживление переломов.

Самостоятельная работа:

СР25. Череп, скелет туловища, скелет конечностей. Соединения костей.

СР26. Строение и классификация мышц.

СР27. Основы нервно-мышечной физиологии.

СР28. Организации, перестройка и метаплазия тканей.

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. Нейрогуморальная регуляция дыхания.

Практические занятия

ПР08. Определение жизненной емкости легких. Формирование необходимых представлений о газообмене в легких.

Лабораторные работы

ЛР08. Патологическое дыхание (Чейн-Стокса, Биота, Кусмауля). Изменения дыхания, гиперпноэ, апноэ, асфиксия. Внешняя гипоксия, гипероксия, кессонная болезнь.

Самостоятельная работа:

СР29. Строение и функции органов дыхания.

СР30. Газообмен в легких и перенос газов кровью.

СР31. Защитная функция дыхательных путей.

СР32. Патология органов дыхания: синуситы, евстахеиты, аденоиды, ларинготрахеиты, бронхиты острые и хронические. Связь патологий легких с курением.

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.

Практические занятия

ПР09. Пристеночное пищеварение, всасывание, отдельные потоки по крови и лимфе. В пробирки №1 и №2 наливают по 2 мл дистиллированной воды и по 1 мл 1 %-го крахмального клейстера. В пробирку №2 кладут кусочек тонкого кишечника кролика (2 см). Обе пробирки в термостат ($t = 38-40$ °C) на 20 минут. Затем охлаждают и титруют р-ром Люголя. По количеству капель р-ра Люголя для окрашивания содержимого пробирок в синий цвет оценивают активность ферментативных процессов в пробирке №2.

Лабораторные работы

ЛР09. Биохимическая и детоксикационная функции печени.

Самостоятельная работа:

СР33. Строение и функции полости рта, глотки и пищевода, желудка.

СР34. Строение и функции кишечника, поджелудочной железы, печени

СР35. Состав пищи, пищеварение во рту, желудке, кишечнике.

СР36. Патология органов пищеварения: кариес, пародонтоз, гастриты.

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

Лимфатическая система, капилляры сосудов, 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. Иммунодиагностические 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.

Практические занятия

ПР10. Фазы острого воспаления: ограничение повреждений, (некрозы и дистрофии); очищение (экссудация и инфильтрация); размножение клеток (грануляционная ткань и регенераты).

Лабораторные работы

ЛР10. Классификация опухолей по гистогенезу и типу роста.

Самостоятельная работа:

СР37. Лимфатические стволы, значение легочного дыхания в лимфообращении.

СР38. Понятие о крови и основные функции крови. Строение и функция эритроцитов. Значение кровяных пластинок.

СР39. Лейкоциты, их строение и функции. Гемограмма, её клиническое значение. Особенности гемограммы у детей.

СР40. Искусственный активный и пассивный иммунитет, принципы получения вакцин и сывороток.

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.

Практические занятия

ПР11. Измерение артериального давления и пульса в покое, при перемене положения тела и после физической нагрузки.

Лабораторные работы

ЛР11. Исследование сердечной деятельности методом регистрации электрокардиограммы (ЭКГ). Электрокардиография — это непрямая регистрация последовательности электрических изменений, происходящих в сердце при его работе.

Самостоятельная работа:

СР41. Сердечный цикл и его фазовая структура. Механические, электрические и физические проявления деятельности сердца. ИБС, миокардиосклероз, инфаркт миокарда.

СР42. Оболочки и выстилки сердца. Полость перикарда. Проводящая система сердца. Автоматизм и проводимость миокарда. Сопряжение возбуждения и сокращения миокарда.

СР43. Нервные и гуморальные влияния на органные сосуды. Роль эндотелия сосудов в регуляции их просвета. Гипертоническая болезнь, ее стадии, гиалиноз стенок сосудов. Облитерирующий эндартериит.

СР44. Болезни сердца: врожденные и приобретенные пороки, недостаточность и стеноз клапанов, кровообращение при пороках. Атеросклероз, генез бляшек, аневризмы, тромбозы.

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 каналы, собирательные трубочки, роль петли Генле. Акт мочеиспускания. Нефриты, нефрозы, воспаления мочевыводящих путей, почечнокаменная 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.

Практические занятия

ПР12. Развитие эмбриона.

Лабораторные работы

ЛР12. Измерение глюкозы крови с помощью глюкометра. Формирование необходимых представлений о функции поджелудочной железы и роли инсулина при сахарном диабете.

Самостоятельная работа:

СР45. Первичная моча, обратное всасывание, экскреция, суточный диурез. Удельный вес мочи, его изменения. Содержание в моче солей, белка, сахара, билирубина, клеток крови и эпителия, пиурия.

СР46. Мужская половая система, семенники, семенные пузырьки, семявыносящие протоки, предстательная железа.

СР47. Женская половая система, Яичники, трубы, тело и шейка матки, влагалище.

СР48. Железы внутренней секреции: строение и функции.

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.

Практические занятия

ПР13. Определение остроты зрения. Индивидуальная характеристика остроты зрения различных испытуемых. Норма - 1, пониженная - от 0,8 и ниже, повышенная - 1,5–2.

Лабораторные работы

ЛР13. Определение остроты слуха. Определите остроту слуха для другого уха и сравните результаты.

Самостоятельная работа:

СР49. Зрительный анализатор. Орбита, глазные мышцы, слезные железы.

СР50. Слуховой анализатор.

СР51. Кожный анализатор — подсистема контактных и дистантных рецепторов.

СР52. Контактная подсистема анализатора вкуса.

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) нервная 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.

Практические занятия

ПР014. Рефлексы человека. Изучение сухожильных рефлексов человека. Клиническим показателем служит не столько сила рефлекса, сколько наличие разницы между рефлексами слева и справа. Для работы необходимо: рефлексологический молоточек.

Лабораторные работы

ЛР14. Тест рисования часов. Он не требует особых таблиц для заполнения и не занимает длительного времени. Пациент должен самостоятельно отобразить сам циферблат, отобразить на нем цифры, указать время стрелками на нужных позициях.

Самостоятельная работа:

СР53. Строение и функции нервной системы. Общие представления.

СР54. Оболочки мозга, особенности кровоснабжения, понятие о гематоэнцефалическом барьере.

СР55. Симпатическая и парасимпатическая иннервация внутренних органов.

СР56. Безусловные и условные рефлексы, образование, закрепление и угасание рефлексов.

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.

Практические занятия

ПР15. Проведение электроэнцефалографии человеку. Формирование необходимых представлений о биоэлектрических процессах в центральной нервной системе.

Лабораторные работы

ЛР15. Использование очков Френзеля. При одностороннем периферическом вестибулярном поражении и отсутствии нистагма как при осмотре невооруженным глазом, так и при надевании очков Френзеля энергичные повороты головой (около 20 раз) в горизонтальной плоскости (типа «нет—нет») могут привести к его появлению (при наблюдении через очки Френзеля).

Самостоятельная работа:

СР57. Последовательность постановки диагноза: получение субъективных данных (анамнезы), объективное обследование (пальпация, перкуссия, аускультация), общие и специальные клиничко-лабораторные анализы, инструментальные исследования.

СР58. Количественные и качественные нарушения показателей метаболизма (химические, биохимические анализаторы, ЯМР, анализ кислотно-щелочного баланса), электрофизиологического статуса (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ), плотностных характеристик (рентгеновские исследования УЗИ), цветовых (оксигемометрия, флюоресценция, цветоощущение), объемных (плетизмография) и множество других.

СР59. Клинический диагноз, его составные части, эпикриз.

СР60. Использование инструментальных, главным образом физиотерапевтических методов для лечения патологии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.10.05 – Биофизические основы живых систем»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ОПК-1 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-6 (ОПК-1) Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. | Знает основы развития живых систем и принципы проектирования биотехнических систем и медицинских изделий |
| | Умеет разрабатывать и применять естественнонаучные и общеинженерные знания для решения биофизических задач |
| | Владеет навыками разработки, проектирования, конструирования биотехнических систем и анализа 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.

...

Практические занятия

ПР01. Основные понятия биофизики и её задачи. Биофизические процессы в организме.

ПР02. Молекулярная биофизика. Виды взаимодействий биологических молекул. Белковые молекулы.

ПР03. Клеточные мембраны, их функции и химический состав. Мембранные белки, углеводы, липиды мембраны.

ПР04. Неравновесная термодинамика живых и биотехнических систем.
Второе начало термодинамики для живых систем.

...

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

7. Основные понятия и определения;
8. Современную структуру предмета биофизики;
9. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

8. Основные понятия и определения молекулярная биофизика;
9. Виды взаимодействий биологических молекул, белковые молекулы;
10. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

8. Что такое осмотическое и онкотическое давление;
9. Растворимость различных веществ в воде;
10. Гибкость полимерных молекул;
11. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

9. Что такое клубок, глобула и условия их существования;
10. Основы статистической теории полимерных цепей;
11. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

7. Физические и химические свойства клеток;
8. Что такое мембранный транспорт веществ;
9. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

8. Первое и второе начало термодинамики;
9. Закон сохранения энергии, термодинамический потенциал, коэффициент полезного действия;
10. Второй закон термодинамики для открытых систем;
11. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия синергетики, открытая термодинамическая система;
2. Динамическое поведение биологических систем, стационарное/нестационарное состояние;
3. Автоколебательные и автоволновые процессы;
4. Подготовиться к выполнению практических занятий.

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 потенциала действия. Кальциевая теория активации и инактивации 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.

Практические занятия

ПР05. Основные понятия биофизики теории мембран. Потенциал покоя. Потенциал действия. Активный и пассивный транспорт веществ через клеточную мембрану.

ПР06. Диффузия ионов при наличии электрического поля. Механизм распространения возбуждения. Биохимические реакции. Фазовые переходы липидов в мембранах. Кинетика реакций цепного окисления липидов.

ПР07. Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Механизм генерации потенциала действия в мышцах. Электрическая активность органов. Электрические поля. Физические основы электрокардиографии.

ПР08. Моделирование биофизических процессов. Математические модели роста численности популяции. Модель "хищник-жертва". Биофизика сложных систем. Основные законы гемодинамики. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы.

...

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

4. Основные понятия и определения теории мембран;
5. Основы современной мембранной теории, натрий-калиевый насос;
6. Кальциевую теорию активации и инактивации Na^+ -каналов.
7. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР09. По рекомендованной литературе изучить:

4. Основные понятия диффузии ионов при наличии электрического поля;
5. Механизм распространения нервного возбуждения;
6. Кинетику реакций цепного окисления липидов;
7. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР10. По рекомендованной литературе изучить:

4. Основные механизмы генерации потенциала действия;
5. Модель Ходжкина-Хаксли;
6. Физические основы электрокардиографии;
7. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР11. По рекомендованной литературе изучить:

4. Основы мышечного сокращения, структуру кардиомиоцитов;
5. Моделирование мышечного сокращения, уравнение Хилла;
6. Модель скользящих нитей, распространение автоволн;
7. Подготовиться к выполнению практических занятий.

СР12. По рекомендованной литературе изучить:

4. Основные понятия и этапы моделирования сложных систем;
5. Математические модели роста численности популяции, "хищник-жертва";
6. Реологические свойства крови, системы кровообращения, основные законы гемодинамики;
7. Подготовиться к выполнению практических занятий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.10.06 История биотехнических систем»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| 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 | |
| ИД-7 (ОПК-1) Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий | 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 зачетные единицы.

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.

ПР01. История создания электрокардиографа.

СР01. По рекомендованной литературе изучить современные аппараты для электрокардиографии.

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

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

ПР02. История создания искусственных клапанов сердца.

СР02. По рекомендованной литературе изучить современные разновидности искусственных клапанов сердца, виды искусственных суставов.

Тема 3. Рентгенодиагностические аппараты.

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

ПР03. История создания рентгенодиагностических аппаратов.

СР03. По рекомендованной литературе изучить современные рентгенодиагностические аппараты.

Тема 4. Компьютерная томография.

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

ПР04. История создания компьютерной томографии.

СР04. По рекомендованной литературе изучить современные марки компьютерных томографов.

Тема 5. Ультразвуковые аппараты для диагностики и терапии.

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

ПР05. История создания ультразвуковых аппаратов.

СР05. По рекомендованной литературе изучить современные марки ультразвуковых аппаратов.

Тема 6. Аппараты для поддержки кровообращения.

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

ПР06. История создания аппаратов для поддержки кровообращения.

СР06. По рекомендованной литературе изучить современные аппараты для поддержки кровообращения .

Тема 7. Приборы для измерения параметров дыхательной системы.

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

ПР07. История создания приборов для измерения параметров дыхательной системы.

СР07. По рекомендованной литературе изучить современные аппараты для измерения параметров дыхательной системы.

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

ПР08. 2010 год. Нобелевская премия в области физиологии и медицины.
Роберт Джеффри Эдвардс.

СР08. По рекомендованной литературе изучить лауреатов Нобелевской премии в области физики, медицины и физиологии за последние годы, внесшие вклад в развитие медико-технических наук.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.01 Базы данных в медико-биологической практике»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-1 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 ActiveXDataObject. Соединение с базой данных. Запросы к БД. Хранимые процедуры. Распределенные базы данных. Хранилища данных.

Заключение

Тенденции развития БД.

Практические занятия

ПР01. Основные этапы проектирования базы данных.

ПР02. Построение реляционной модели данных.

ПР03. Основные операторы языка SQL.

ПР04. Технология разработки баз данных средствами ActiveXDataObject.

Лабораторные работы

ЛР01. Проектирование баз данных.

ЛР02. Создание БД в Access.

ЛР03. Работа с таблицами.

ЛР04. Создание запросов.

ЛР05. Создание форм и отчетов.

ЛР06. Создание макросов.

ЛР07. Создание меню приложения.

ЛР08. Создание интерфейса на языке C#.

...

Самостоятельная работа

- СР01. По рекомендованной литературе изучить:
10. Основные понятия и определения;
 11. Управление безопасностью в СУБД;
- СР02. По рекомендованной литературе изучить:
1. Основные понятия и определения;
 2. CASE-средства разработки баз данных;
 3. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы;
 4. Выполнение курсовой работы.
- СР03. По рекомендованной литературе изучить:
1. Основные понятия и определения;
 2. Реляционная алгебра;
 3. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы;
 4. Выполнение курсовой работы.
- СР04. По рекомендованной литературе изучить:
1. Основные понятия и определения;
 2. Использование языка SQL в прикладных программах;
 3. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы;
 4. Выполнение курсовой работы.
- СР05. По рекомендованной литературе изучить:
1. Основные понятия и определения;
 2. Хранилища данных;
 3. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы;
 4. Выполнение курсовой работы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.02 Вычислительные машины, системы и сети в медико-биологической
практике»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-3 <i>Способен 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.

Лабораторные работы

- ЛР01. Сложение и вычитание чисел в прямом и дополнительном кодах.
- ЛР02. Умножение чисел в прямом и дополнительном кодах.
- ЛР03. Деление чисел в прямом и дополнительном кодах.
- ЛР04. Разработка АЛУ для операций сложения и вычитания.
- ЛР05. Разработка АЛУ для операции умножения.
- ЛР06. Разработка АЛУ для операции деления.
- ЛР07. Разработка ОЗУ типа 2D.
- ЛР08. Разработка ОЗУ типа 3D.
- ЛР09. Порты ввода-вывода и таймеры.

Самостоятельная работа:

СР01 По рекомендованной литературе изучить:

- 8. Основные понятия и определения;
- 9. Выполнение арифметических и логических операций в процессоре;
- 10. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

Выполнение курсовой работы.

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Основные понятия и определения;
- 2. Проектирование дешифраторов;
- 3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

Выполнение курсовой работы.

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Протоколы шин.
Выполнение курсовой работы.

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Программирование портов ввода/вывода;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.
Выполнение курсовой работы.

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.

Лабораторные работы

- ЛР10. Разработка ВС с заданным показателем эффективности.
ЛР11. Разработка и отладка программы управления внешними объектами.
ЛР12. Передача данных по локальной сети.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Показатели эффективности конвейеров и параллельных вычислений;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.
Выполнение курсовой работы.

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Структуру и систему команд микроконтроллеров семейства MCS-51;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.
Выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Организацию локальной сети между двумя компьютерами;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.
Выполнение курсовой работы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.03 Управление в биотехнических и медицинских системах»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-2 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.

Раздел №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.

Практические занятия

ПЗ01 Общие подходы к управлению в живых и технических системах.

Самостоятельная работа

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить подходы к управлению в живых и технических системах.

Раздел №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.

Лабораторные работы

ЛР01 Исследование частотных характеристик линейных систем

Практические занятия

ПЗ02 Преобразование Лапласа

Самостоятельная работа

СР02. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить математические основы теории автоматического управления.

Раздел №3. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Классификация автоматических систем. Управление по отклонению. Управление по возмущающему воздействию. Комбинированные системы управления. Нелинейные системы управления. Основные понятия, связанные с процессом управления. Классификация автоматических систем. Многоконтурные системы управления. Многосвязные системы управления. Структурные схемы систем автоматического управления, применяемых в биотехнических и медицинских аппаратах и системах.

Лабораторные работы

ЛР02 Исследование линейной системы автоматического управления

Практические занятия

ПЗ03 Преобразование структурных схем автоматического управления

Самостоятельная работа

СР03. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить основы систем автоматического регулирования.

Раздел №4. АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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

Лабораторные работы

ЛР03 Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления

Практические занятия

ПЗ04 Анализ линейных систем автоматического управления на устойчивость. Устойчивость нелинейных систем

Самостоятельная работа

СР04. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить методы оценки устойчивости систем автоматического регулирования.

Раздел №5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ

Понятие о качестве переходных процессов. Прямые критерии качества переходных процессов. Интегральные критерии качества переходных процессов. Переходные процессы.

Лабораторные работы

ЛР04 Исследование многоконтурных систем автоматического управления

Практические занятия

ПЗ05 Структурные схемы систем автоматического управления, применяемых в биотехнических и медицинских аппаратах и системах

СР05. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить структурные схемы систем автоматического управления, применяемых в биотехнических и медицинских аппаратах и системах.

Раздел №6 АДАПТИВНЫЕ, САМОНАСТРАИВАЮЩИЕСЯ И ОПТИМАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Общая постановка задачи оптимального управления. Классификация задач оптимального управления. Управление в биотехнических системах. Математическое описание и анализ процессов управления в организме. Выбор критериев качества при управлении биологическим объектом. Адаптивные, самонастраивающиеся, многоуровневые иерархические системы управления.

Практические занятия

ПЗ06 Постановка и решение задачи оптимального управления

СР06. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить методы построения оптимальных, адаптивных, самонастраивающихся систем управления.

Раздел №7. ИММИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Понятия, принципы и классификация биотехнических систем. Примеры построения моделей биотехнических систем. Задачи имитационного моделирования биотехнических систем.

Лабораторные работы

ЛР05 Исследование позиционной системы автоматического управления.

Практические занятия

ПЗ07 Примеры построения моделей биотехнических систем

СР07. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить методы построения позиционных систем автоматического управления.

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.01.04 Биомедицинская электроника»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-1 «Способен к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий» | |
| 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 |
| ПК-3 «Способен 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» | 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. |
| ПК-4 «Способен 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.» | 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. Преимущество 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.

ЛР01. Основные принципы схемотехники.

ПР01. ГОСТы и ЕСКД схем.

СР01. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Мироззрение информационно-измерительной биомедицинской техники. Научно-техническая революция ИС и БМТ.

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.

ЛР02. Метод "Делителя напряжения" при расчете пассивных цепей.

ПР02. Метод "Делителя напряжения" для пассивных цепей.

СР02. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Расчет ДН по законам Ома и Кирхгофа, методом "Сигнальных графов. Метод "Делителя напряжения" при расчете пассивных цепей. Методы эквивалентов и итерации при проектировании линейных 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 вентиля методом "Делителя напряжения". Выпрямители и стабилизаторы.

ЛР03. Вентили: диоды и стабилитроны, - их вольтамперные характеристики.

ПР03. Расчет вольтамперных характеристик диодов.

СР03. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Вентили: диоды, стабилитроны и варикапы, - их вольтамперные характеристики. Расчет характеристик вентиля методом "Делителя напряжения". Выпрямители и стабилизаторы. Структура фильтров. Классификация тиристоров: динисторы, тринисторы и семисторы.

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.

ЛР04. Вольтамперные и переходные характеристики транзисторов.

ПР04. Синтез и анализ характеристик транзисторов.

СР04. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Три схемы включения транзисторов: ОБ, ОЭ и ОК,- их сравнительный анализ по h - параметрам. Вольтамперные и переходные характеристики транзисторов. Графоаналитические методы расчета полупроводниковых преобразователей.

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.

ЛР05. Решающие усилители на линейных элементах.

ПР05. Решающие усилители на интегральных схемах.

СР05. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Вольтамперные и переходные характеристики ОУ, его основные режимы работы: А, В, С, D. Характеристики ОУ при линейном, импульсном и дискретном преобразованиях сигнала. Классификация пассивных и активных схем на линейные, нелинейные и квазилинейные за счет использования резистивных, полупроводниковых и реактивных элементов.

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.

ЛР06. Функциональные и операторные ИС: логарифматоры.

ПР06. Функциональные и операторные ИС: интеграторы.

СР06. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Функциональные интегральные схемы на нелинейных элементах: логарифматор и экспоненциатор. Операторные интегральные схемы на реактивных элементах: интеграторы и дифференциаторы.

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.

ЛР07. Компараторы на ИС, их характеристики.

ПР07. Триггеры и мультивибраторы на ИС, их характеристики.

СР07. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Компаратор, положительная обратная связь и алгоритм работы. Триггер Шмитта и таймер, мультивибраторы интегрального и дифференциального типа. Аналоговые, импульсные и цифровые инверторы сигнала и энергии, интеграторы и компараторы, генераторы и таймеры.

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).

ЛР08. Характеристики АИП широтного типа на базе интегратора.

ПР08. Характеристики АИП частотного типа на базе интегратора.

СР08. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Структурные схемы каналов контроля и управления. Автоматические интерфейсы ввода вывода (АИВВ). Исследование АИВВ по погрешности каналов контроля и управления. Оценка 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. Цифроаналоговые 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.

ЛР09. Характеристики АЦП и ЦАП последовательного действия.

ПР09. Характеристики АЦП и ЦАП параллельного действия.

СР09. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: АЦП на основе мультивибратора широтного и частотного типа. АЦП двойного интегрирования и последовательного приближения. ЦАП параллельного действия.

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.

ЛР10. Характеристики выпрямителей и стабилизаторов на ИС.

ПР10. Расчет выпрямителей и стабилизаторов на ИС.

СР10. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: 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).

ЛР11. Интерфейсы памяти: архитектура и характеристики.

ПР11. Интерфейсы ввода-вывода: архитектура и характеристики.

СР11. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Диалектика развития микропроцессорных средств, несостоятельность технологической концепции. Информационная концепция развития БИС до интеллектуальных роботов.

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.

ЛР12. Вычислители с жесткой структурой их сопоставительный анализ.

ПР12. Вычислители с гибкой структурой их сопоставительный анализ.

СР12. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Информационное

обеспечение МПТ, его компоненты: архитектура -основа ИО как совокупность аппаратных средств и программного обеспечения.

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.

ЛР13. Команды регистра кода операций.

ПР13. Блок-схемы программ и их анализ для команд регистра кода операций

СР13. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: 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.

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.

ЛР14. Форматы команд в числоимпульсных БИС на примере МПК серии К145

ПР14. Форматы команд в числоимпульсных БИС. МПК серии К745.

СР14. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: 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.

ЛР15. Архитектура МПК серии К580, форматы команд и адресация.

ПР15. Архитектура МПК серии К1804, форматы команд и адресация.

СР15. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: 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.

ЛР16. Архитектура автоматических ИВВ на АЦП, их сопряжение с МПК.

ПР16. Архитектура автоматических ИВВ на ЦАП, их сопряжение с МПК.

СР16. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: 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.

ЛР17. Архитектура ИП, их сопоставительные характеристики.

ПР17. Мнемосхемы ИП, их сопоставительные характеристики.

СР17. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: 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.

ЛР18. Архитектура микропроцессорных измерительных средств БМЭ.

ПР18. Особенности архитектуры отдельных микропроцессорных измерительных средств БМЭ.

СР18. Задание. По рекомендуемой литературе изучить разделы: Компьютерные анализаторы состава и свойств веществ. Математическое обеспечение микропроцессорных средств БМТ. Метрологические средства БМТ. Градуировка и коррекция, калибровка и идентификация средств БМТ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.05 Биомедицинская техника в системе управления здравоохранением»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-6 Способен 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 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

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.

ЛР01. Анализ деятельности компании General Electric по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР01. Написание резюме.

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.

ЛР02. Анализ деятельности компании Siemens по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР02. Поиск вакансий.

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.

ЛР03. Анализ деятельности компании Medtronic по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР03. Формирование команды и отбор людей в команду.

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).

ЛР04. Анализ деятельности компании Fresenius Medical Care по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР04. Поиск работы, регистрация на сайте.

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.

ЛР05. Анализ деятельности компании Abbott Laboratories по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР05. Медицинская техника – особый специфический вид товара.

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).

ЛР06. Анализ деятельности компании Abbott Laboratories по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР06. Основные этапы в создании новых видов медицинской техники.

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.

ЛР07. Анализ деятельности компании Olympus Corp. по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР07. Вопросы ценообразования медицинской техники и изделий медицинского назначения. Роль медико-технического оснащения в реализации соотношения «цена-качество» медицинской услуги.

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 то-

варов (работ, услуг). Виды внешнеэкономических связей: экспорт/импорт, лизинг, подряд, инвестиции, услуги и др.), промышленная кооперация в области ниопр, производства и др.

ЛР08. Анализ деятельности компании Toshiba Corp. по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР08. Сервисное обслуживание сложной медицинской техники.

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.

ЛР09. Анализ деятельности компании Care Fusion Corp. по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

ПР09. Регистрация и сертификация медицинской техники.

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.

ЛР10. Анализ деятельности компании Danaher Corp. по производству медицинской техники и производимого ассортимента.

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.

ЛР11. Создание сайта в онлайн-конструкторе WIX (Регистрация, выбор шаблона, редактор сайта).

ПР10. Основные понятия и категории менеджмента в здравоохранении. Исторический аспект развития менеджмента здравоохранения как науки.

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.

ЛР12. Создание сайта в онлайн-конструкторе WIX (определение начального дизайна сайта, создание навигации и страниц, создание интернет-магазина).

ПР11. История формирования теории менеджмента.

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.

ЛР13. Структура интернет-магазина (Основные разделы, главная страница).
ПР12. Система здравоохранения США.

Тема 14. Структурно-функциональные основы управления организацией здравоохранения.

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

ЛР14. Структура интернет-магазина (Каталог продукции, оплата).
ПР13. Система здравоохранения Испании.

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.

ЛР15. Структура интернет-магазина (Доставка, акции).
ПР14. Система здравоохранения Франции.

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.

ЛР16. Структура интернет-магазина (Сервис и ремонт, гарантия).
ПР15. Система здравоохранения Швейцарии.

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.

ЛР17. Структура интернет-магазина (Сертификаты, партнеры).
ПР16. Система здравоохранения Японии.

Тема 18. Основы менеджмента стандартизации технологии в здравоохранении.

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

ЛР18. Структура интернет-магазина (Новости, вакансии).
ПР17. Система здравоохранения России.

Тема 19. Управление процессами глобализации в здравоохранении.

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

ЛР19. Структура интернет-магазина (Отзывы, о компании, контакты).
ПР18. Цель менеджмента в здравоохранении. Задачи системы менеджмента. Принципы менеджмента.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.06 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1 Способен 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 исследований. 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 процесс 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.

Практические занятия

ПР01. Биологический объект как объект исследования и управления.

ПР02. Анализ диагностического и лечебного процессов как процессов информационных преобразований по оценке состояния организма.

ПР03. Характеристика источников ошибок и погрешностей, сопровождающих процесс постановки диагноза и проведения лечебных процедур.

ПР04. Требования по выбору метода соответствующего назначения. Критерии классификации. Физиологические исследования.

ПР05. Физические и физико-химические эффекты, используемые при проведении исследований. Методические схемы диагностических исследований.

Лабораторные работы

ЛР01. Метод Р. Фолля и прибор для лечебных воздействий на организм токами отрицательной полярности. По атласу выбрать точки, относящиеся к одному заболеванию; провести по ним диагностические исследования организма и приложить лечебные воздействия через те же точки на организм.

ЛР02. Методы диагностики и лечебных воздействий, применяемые в аппарате ДиаДЭНС-ПКМ. Познакомиться с атласом расположения БАТ. Провести диагностические исследования органов конкретной системы двумя методами: по Р. Фоллю и Биореперу; сравнить результаты и сделать выводы; провести лечебные воздействия по тем же точкам.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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 биообъектов (БО). Характеристика биологических систем как объектов исследования.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

1. Классификация методов медико-биологических исследований. 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.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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, баллистокардиография, динамокардиография, апекскардиография и кинетокардиография, 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. Спирография, 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, магнитоэнцефало-

графия. 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.

Практические занятия

ПР06. Аналитические исследования. Методические и технологические схемы аналитических исследований.

ПР07. Доаналитический (пробоподготовка), собственно аналитический, постаналитический (интерпретация результатов) этапы.

ПР08. Методические и измерительные эффекты. Пробоподготовка и ее влияние на результаты постановки диагноза. Классификация методов пробоподготовки.

ПР09. Систематизация лечебных факторов. Систематизация методов лечебно-терапевтических воздействий: группировка методов, основные методические схемы, технологические схемы выполнения лечебных процедур.

ПР10. Методические эффекты приведения организма к оптимальному состоянию для воздействия физическими факторами. Природные факторы, используемые в качестве лечебно-терапевтических воздействий.

ПР11. Особенности реализации лечебно-терапевтических процедур в природотерапии. Инфотерапия: классификация методов по типу воздействия: визуальные, слуховые, тактильные, комбинированные.

Лабораторные работы

ЛР03. Методы и приборы для измерения и коррекции артериального давления организма. Познакомиться с методом и произвести измерения артериального давления и пульса сердечных сокращений организма; изучить методику и порядок применения аппарата ДиаДЭНС-Кардио с целью коррекции артериального давления.

ЛР04. Компьютерный диагностический и терапевтический комплекс на базе аппарата ДиаДЭНС-ПК. Освоить разные режимы работы аппарата ДиаДЭНС-ПК. Познакомиться с атласом расположения БАТ.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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. Методы регистрации параметров подвижности органов.
2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

1. Электроемкостный метод регистрации функций организма: диэлектрографический и конденсаторный методы. Функциональная емкость. Электроемкостная плетизмография.
2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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.
2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

1. Сверхпроводящий полупроводниковый преобразователь. Сравнение возможностей электро- и магнитокардиографии. Электромагнитная регистрация полей живого организма.
2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР09. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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.
2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР10. По рекомендованной литературе изучить:

1. Биотермография. Пространственная излучательная способность тела. Методы измерения температуры при термографических исследованиях: метод суммарного потока, цветовой и яркостной методы, метод разностных температур.
2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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. Абсорбционная спектрофотометрия. Нефелографический 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, диэлькометрия, импедансометрия, полярография, кулонометрия и потенциометрия.

Миграционные методы исследования полидисперсных биожидкостей. Физические эффекты, вызывающие миграцию частиц биопроб. Электро- и магнитофорез. Зональный электрофорез: на бумаге, на ацетат-целлюлозной пленке, двумерный, в тонком слое, в слое геля, в свободном потоке. Изоэлектрическое фокусирование. Изотахофорез

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.

Практические занятия

ПР12. Методические схемы реализации методов инфотерапии. Особенности проведения лечебно-терапевтических процедур.

ПР13. Электропроводность живых биотканей. Двух-, трех- и четырехэлектродные схемы измерения электрического сопротивления тканей.

ПР14. Импедансная плетизмография. Реография, тетраполярная реография. Интегральная реография тела.

ПР15. Атлас расположения БАТ на поверхности тела человека.

ПР16. Диагностика по Р. Фоллю и аурикулярная диагностика.

Лабораторные работы

ЛР05. Компьютерная диагностика с использованием аппарата ДиаДЭНС-ПК. Подключить аппарат ДиаДЭНС-ПК через СОМ-порт к компьютеру и провести диагностические исследования одних и тех же органов методами Р. Фолля, БиоФолля и Биорепера, освоить представление резульатной информации в виде таблиц, графиков, круговых диаграмм.

ЛР06. Методы частотно-резонансной и информационно-волновой терапии и их реализация в аппарате «Радамир». Изучить методы частотно-резонансной и информационно-волновой терапии, применяемые для борьбы с вирусами, бактериями и гельминтами, и научиться пользоваться аппаратом «Радамир» в разных режимах.

Самостоятельная работа:

СР11. По рекомендованной литературе изучить:

1. Типы проникающих излучений для биоинтроскопических исследований; характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив со-

вершенствования. Клинические особенности проведения биоинтроскопических исследований. Компьютерная томография. Перспективные методы биоинтроскопии.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР12. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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 Допплера, импедансный метод измерения линейной скорости кровотока: характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР13. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР14. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР15. По рекомендованной литературе изучить:

1. Миграционные методы исследования полидисперсных биожидкостей. Физические эффекты, вызывающие миграцию частиц биопроб. Электро- и магнитофорез. Зональный электрофорез: на бумаге, на ацетат-целлюлозной пленке, двумерный, в тонком слое, в слое геля, в свободном потоке. Изоэлектрическое фокусирование. Изотахорофорез. Исследование теплопроводности биожидкостей. Теплопроводность крови и других биожидкостей.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР16. По рекомендованной литературе изучить:

1. 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. Механизмы лечебного воздействия на БО механического, электромагнитного, акустического, теплового и других полей, ионизирующих излучений, экспозиция воздействия, вторичные эффекты и способы борьбы с ними.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.07 Поверка, безопасность и надежность медицинской техники»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-5 Способен к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений | |
| 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.

Практические занятия

ПР01. Расчет статистических характеристик полиномов счисления и исчисления.

ПР02. Расчет градуировочной характеристики переменных измерения и контроля.

ПР03. Синтез и анализ калибровочной характеристики нормированных измерений и контроля.

Лабораторные работы

- ЛР01. Основные принципы поверки медтехники, ГОСТы и ЕСКД метрологии.
- ЛР02. Измерение статистических характеристик полиномов вычисления.
- ЛР03. Снятие градуировочной характеристики переменных измерения и контроля.
- ЛР04. Калибровочная характеристика нормированных измерений и контроля.
- ЛР05. Априорность эффективности метрологической оценки характеристик МС.
- ЛР06. Оценка избыточности и линейности, равновесия и дрейфа, мер отсчета.
- ЛР07. Поверка амплитудных, функциональных и операторных преобразователей.
- ЛР08. Коррекция первичных и вторичных преобразователей тестеров МТ.
- ЛР09. Коррекция первичных и вторичных преобразователей МС МТ.
- ЛР10. Поверка параметров, характеристик и алгоритмов калибровки.
- ЛР11. Оценка метрологической эффективности: точности и надежности.

Самостоятельная работа:

- СР01. По рекомендованной литературе изучить:
 - 1. Стандарты статистического анализа (СА) и инновации аналитического контроля (АК). Информативные параметры СА и АК: меры ординат и нормируемость по образцам.
 - 2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

- СР02. По рекомендованной литературе изучить:
 - 1. Информативные параметры: мгновенные – амплитудные, удельные – диффузионные – предельные. Трудоемкость структурной и параметрической рационализации СА.
 - 2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

- СР03. По рекомендованной литературе изучить:
 - 1. Градуировка СА и калибровка АК, их сопоставительный анализ. Градуировка методом наименьших квадратов, дисперсия градуировочных характеристик. Невозможность метрологической оценки градуировки специализированных тестеров.
 - 2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

- СР04. По рекомендованной литературе изучить:
 - 1. Единство схем и программ архитектуры, программного обеспечения и метрологических средств МС. Калибровочная характеристика и нормируемые параметры.
 - 2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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.

Практические занятия

ПР04. Анализ эффективности метрологической оценки характеристик МС.

ПР05. Расчет коррекции первичных и вторичных преобразователей тестеров и микропроцессорных средств МТ.

ПР06. Анализ параметров, характеристик и алгоритмов калибровки.

Лабораторные работы

ЛР12. Показатели надёжности технических средств МТ при эксплуатации.

ЛР13. Проведение испытаний на безотказную работу. Сбор сведений об отказах.

ЛР14. Статистические функция, гистограмма и числовые характеристики СА.

ЛР15. Доверительный интервал при нормальном законе распределения отказов.

ЛР16. Оценка надёжности системы при структурном резервировании и без резерва.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

1. Прямая и обратная задачи калибровки, оптимизация характеристик.
2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

1. Методы оптимизации параметров калибровочных характеристик: тождественность эквивалентам и экстремум производных. Физические закономерности повышения метрологической эффективности: избыточности и линейности, равновесия и мер отсчета.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

1. Проектирование линейных амплитудных, функциональных и операторных преобразователей МС МТ.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

1. Расчет коэффициентов градуировочных характеристик методами калибровки. Оценка метрологических характеристик градуировки среднеарифметическому критерию.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР09. По рекомендованной литературе изучить:

1. Коррекция первичных и вторичных преобразователей, тестеров СА и МС аналитического контроля. Сопоставительный анализ методов калибровки идентификации.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР10. По рекомендованной литературе изучить:

1. Закономерности параметров и алгоритмов калибровки. Универсальность калибровки 00 для автоматического программирования режимов: 00–01–11–10–00.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР11. По рекомендованной литературе изучить:

1. Методы поверки градуировочных и метрологических характеристик жесткой структуры тестеров. Методы оценки метрологической эффективности: точность, оперативность и надежность.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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, надежности и безопасности медицинской техники. Международное сотрудничество в области стандартизации медицинской техники.

Практические занятия

ПР07. Разработка испытаний на безотказную работу. Сбор сведений об отказах.

ПР08. Расчет доверительного интервала при нормальном законе распределения отказов.

ПР09. Расчет эффективности контроля и диагностики электробезопасности медицинской аппаратуры.

Лабораторные работы

ЛР17. Поверка безопасности медицинской техники, пациента и медперсонала.

ЛР18. Контроль и диагностика электробезопасности медицинской аппаратуры.

Самостоятельная работа:

СР12. По рекомендованной литературе изучить:

1. Показатели надёжности и оптимальная периодичность контроля технических средств МТ при хранении.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР13. По рекомендованной литературе изучить:

1. Источники и виды испытаний на безотказную работу. Сбор сведений об отказах.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР14. По рекомендованной литературе изучить:

1. Типы задач математической статистики. Простая статистическая совокупность. Статистическая функция распределения, ряд и числовые характеристики.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР15. По рекомендованной литературе изучить:

1. Оценки для неизвестных параметров закона распределения. Доверительный интервал и вероятность. Доверительный интервал при нормальном и экспоненциальном законе распределения отказов.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР16. По рекомендованной литературе изучить:

1. Методы повышения надёжности. Расчёт надёжности. Виды структурного резервирования. Расчёт надёжности системы без резерва и с резервированием (П-резерв). Расчёт надёжности системы при общем и раздельном резервировании.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР17. По рекомендованной литературе изучить:

1. Безопасность пациента и обслуживающего персонала. Предельно допустимые нормы воздействия электрического тока, высокочастотного, рентгеновского, радиационного, ультразвукового и лазерного излучения, электрических и магнитных полей.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР18. По рекомендованной литературе изучить:

1. Методы обеспечения безопасности при эксплуатации терапевтической аппаратуры, воздействующей на пациента различными физическими факторами (электрический ток, УВЧ - излучение, лазерное излучение, радиоизотопное излучение). Электробезопасность медицинской аппаратуры. Классы аппаратуры по способу защиты персонала от электрического воздействия. Организация защитного заземления.

2. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.08 Компьютерные технологии в медико-биологической практике»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-4 | Способен 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. | знает компьютерные технологии, применяемые в медико-биологической практике |
| | умеет проводить предварительную обработку медицинских изображений |
| | владеет 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, историй 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.

Лабораторные работы

ЛР01 «Программный пакет MathCad»

- ЛР02 Синтез нерекурсивного фильтра по заданной АЧХ.
ЛР03 Исследование реакции цифровых фильтров на типовые входные сигналы
Практические занятия
ПЗ01 Разработка алгоритма и программы реализации НЦФ
ПЗ02 Разработка алгоритма и программы реализации РЦФ

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.

Лабораторные работы

- ЛР04 Фильтрация ЭКГ для устранения артефактов
ЛР05 Обнаружение QRS-комплекса
Практические занятия
ПЗ03 Разработка алгоритма и программы реализации РЦФ

Самостоятельная работа

СР01. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить комплексные медицинские информационные системы.

СР02. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить теорию цифровой обработки сигналов
2. Проверить результаты полученные на ПЗ и при необходимости внести коррекцию.
3. Подготовить шаблоны к ЛР. Отработать навыки работы с «Программным пакетом MathCad»

СР03. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить алгоритмы обработки электрофизических сигналов
2. Проверить результаты полученные на ПЗ и при необходимости внести коррекцию.
3. Подготовить шаблоны к ЛР. Отработать навыки реализации алгоритмов обработки электрофизических сигналов в математическом пакете Mathcad.

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.

Лабораторные работы

- ЛР06 Обработка медицинских изображений в MathCad: Повышение контрастности цветных изображений
ЛР07 Поэлементные преобразования изображений.

Тема 5. Основы фильтрации изображений

Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Фильтры повышения верхних пространственных частот изображения.

Лабораторные работы

ЛР08 Обработка медицинских изображений в MathCad: Фильтрация изображений

ЛР09 Формирование и обработка тестовых изображений в MathCad

Практические занятия

ПЗ04 Разработка алгоритмов и программ улучшения изображений

ПЗ05 Разработка алгоритма и программы медианной фильтрации

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.

Самостоятельная работа

СР04. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить методы улучшения изображений
2. Подготовить шаблоны к ЛР. Отработать навыки реализации алгоритмов улучшения медицинских изображений в математическом пакете Mathcad.

СР05. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить методы фильтрации изображений
2. Проверить результаты полученные на ПЗ и при необходимости внести коррекцию.
3. Подготовить шаблоны к ЛР. Отработать навыки реализации алгоритмов фильтрации медицинских изображений в математическом пакете Mathcad.

СР06. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить методы анализа бинарных изображений

СР07. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе изучить методы восстановления медицинских изображений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.09 Сервисное обслуживание медицинской техники»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-6 Способен 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 7 зачетных единиц.

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.01.10 Ремонт медицинской техники»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-5 Способен к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений | |
| 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 | 4 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 трудо-емкости 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.

Лабораторные работы

ЛР01. Контроль технического состояния МТ

ЛР02. Методы ремонта медицинского оборудования

ЛР03. Поиск неисправностей пассивных элементов в БП

ЛР04. Поиск неисправностей активных элементов в БП

Практические занятия

ПЗ01. Методы поиска неисправностей в МТ

ПЗ02. Разработка алгоритмов поиска неисправностей в БП

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

11. Изделия как объекты ТО и ремонта. Информационное обеспечение СТОИР изделий. Материально-техническое обеспечение ТО и ремонта. Функционирование СТОИР изделий;
12. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

12. МТ – система элементов. Классификация дефектов МТ. Поиск дефектов по трудо-емкости обнаружения, сложности, числу, связанности, скорости проявления, особенностями проявления, значимости;
13. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

12. Метод внешних проявлений. Метод анализа монтажа. Метод измерений. Метод «черного ящика». Метод замены. Метод исключения. Метод воздействия. Метод электропрогона. Метод простукивания;
13. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

14. Неисправности радиоэлектронных элементов: резисторы, предохранители, разъемные соединения, переключатели, конденсаторы, диоды, транзисторы, тиристоры, микросхемы;
15. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

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.

Лабораторные работы

- ЛР05. Поиск неисправностей физиотерапевтического оборудования
- ЛР06. Поиск неисправностей оборудования для ультразвуковой диагностики
- ЛР07. Поиск неисправностей электрокардиографов
- ЛР08. Поиск неисправностей ИВЛ

Практические занятия

- ПЗ03. Разработка алгоритмов поиска неисправностей в ФТ аппаратуре
- ПЗ04. Разработка алгоритмов поиска неисправностей в УЗИ аппаратуре
- ПЗ05. Разработка алгоритмов поиска неисправностей в ИВЛ аппаратуре

Самостоятельная работа:

- СР02. По рекомендованной литературе изучить:
 - 13. Алгоритмы поиска неисправностей нестабилизированного, стабилизированного и импульсного блоков питания. Основные критерии диагностики блоков питания. Основные неисправности блоков питания, их признаки и причины возникновения.;
 - 14. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.
- СР03. По рекомендованной литературе изучить:
 - 14. Алгоритмы поиска неисправностей различных видов физиотерапевтической аппаратуры. Основные критерии диагностики физиотерапевтической аппаратуры. Основные неисправности физиотерапевтической аппаратуры, их признаки и причины возникновения;
 - 15. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.
- СР04. По рекомендованной литературе изучить:
 - Алгоритмы поиска неисправностей различных видов аппаратуры визуализации. Основные критерии диагностики аппаратуры визуализации. Основные неисправности аппаратуры визуализации, их признаки и причины возникновения.;
 - 16. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

17. Алгоритмы поиска неисправностей электрокардиографа. Основные критерии диагностики аппаратуры кардиодиагностики. Основные неисправности аппаратуры кардиодиагностики, их признаки и причины возникновения;
18. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

19. Алгоритмы поиска неисправностей различных видов аппаратуры ИВЛ. Основные критерии диагностики аппаратуры ИВЛ. Основные неисправности аппаратуры ИВЛ, их признаки и причины возникновения;
20. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.11 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1 Способен 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 элементную базы компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники |
| ПК-4 Способен 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. | умеет анализировать структурные и функциональные схемы биотехнических систем медицинского назначения |

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная | Заочная |
|------------------|-----------|---------|
| Зачет | 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 кото-

рых 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.

Лабораторные работы

ЛР01. Государственный реестр медицинской техники

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

1. Медицинские инструменты и оборудование.
2. Логистическую систему 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, векторокардиографы, 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. Волюмографии, 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.

Лабораторные работы

- ЛР02. Исследование электрокардиографа ЭКЗТ-01-«Р-Д»
- ЛР03. Исследование электрокардиографа ЭКЗТ-12-03
- ЛР04. Исследование монитора реаниматолога
- ЛР05. Исследование кардиорегистратора Heart Mirror
- ЛР06. Исследование реографа Р4-02
- ЛР07. Исследование спирографа Fukuda-Denshi.
- ЛР08. Исследование «Мицар-ЭЭГ-05/70-201»
- ЛР09. Исследование фотометра КФК-2, КФК-3

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

- 15. Организация диагностических исследований.;
- 16. систему для психофизических, психо-физиологических и психологических исследований;
- 17. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

- 16. реографы и реоплетизмографы
- 17. оксигемометры;
- 18. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

- 21. транскутанные газоанализаторы.
- 22. основные технические характеристики и принципы построения эхоэнцефалографов;
- 23. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

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. Иономеры. 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.

Лабораторные работы

- ЛР10. Исследование фотометра КФК-2, КФК-3

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

18. принципы спектрофотометрии.;
19. принципы измерения рН крови;
20. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

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.

Лабораторные работы

ЛР11. Исследование УЗ-сканера Fukuda Denshi U-2000 в режиме АЛР03. Исследование электрокардиографа ЭКЗТ-12-03

ЛР12. Исследование УЗ-сканера Fukuda Denshi U-2000 в режиме В

ЛР13. Исследование УЗ-сканера Fukuda Denshi U-2000 в режиме М

ЛР14. Исследование УЗ датчика УЗ-сканера Fukuda Denshi U-2000ЛР07. Исследование спирографа Fukuda-Denshi.

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

21. принцип измерения прямых расстояний на изображении.;
22. принципы цветной томографии кровотока;
23. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

19. основные типы УЗ-датчиков
20. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

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 Magfinder II.

Лабораторные работы

ЛР15. Исследование излучателя рентгеновского диапазона (рентгеновской трубки)

ЛР16. Исследование компьютерного томографа GE

ЛР17. Исследование магнито-резонансного томографа GE Signa

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

24. назначение ангиографических систем.;

25. назначение рентгеновского электронно оптического преобразователя изображения;

26. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР09. По рекомендованной литературе изучить:

21. принципы флюорографии с РЭОП и ПЗС матрицей

22. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР10. По рекомендованной литературе изучить:

27. принципы цифровой обработки рентгеновских изображений;

28. основные характеристики МР-томографа Magfinder II;

29. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

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.

...

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование аппарата физиотерапии ДТ-50.

ЛР02. Исследование аппарата «Амплипульс-5».

ЛР03. Исследование дефибриллятора ДИ-С-04.

ЛР04. Исследование аппарата для УВЧ-терапии УВЧ-80-3.

ЛР05. Исследование аппарата лазерной терапии МИЛТА-Ф-8-01.

ЛР06. Исследование аппарат ультразвуковой терапии УЗТ-1.01.

...

Самостоятельная работа:

СР11. По рекомендованной литературе изучить:

12. структурные схемы и особенности построения аппаратов для терапии электрическим полем постоянного высокого напряжения - франклинизация и аэроионотерапия;

13. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР12. По рекомендованной литературе изучить:

30. аппараты для магнитотерапии;
31. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР13. По рекомендованной литературе изучить:

23. особенности практического применения биостимуляторов в медицине;
24. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР14. По рекомендованной литературе изучить:

24. аппараты ультрафиолетового и инфракрасного спектра излучений;
25. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР15. По рекомендованной литературе изучить:

10. Основные понятия и определения;
11. Рисование по событию Paint ;
12. Работу с картинками;
13. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ

СР16. По рекомендованной литературе изучить:

12. принципы контроля мощности ультразвукового излучения;
13. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.В.01.12 Методы обработки биомедицинских сигналов и данных»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-4 Способен 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. Случаи 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.

Практические занятия

ПР01. Получение биомедицинских сигналов и данных. Системный подход разработки и технических средств сбора биомедицинских данных.

ПР02. Оценка однородности групп данных. Разбиения множества экспериментальных данных на однородные классы. Процедуры группировки данных. Языки программирования.

ПР03. Условная вероятность. Формула Байеса. Случай неизвестных вероятностей появления наблюдений каждого класса. Параметрические и непараметрические методы. Критерий среднего ожидаемого качества классификации.

ПР04. Коррекция ошибок разбиения. Минимизация функции критерия разбиения. Минимизация квадратичной ошибки. Стохастическая аппроксимация. Линейное программирование.

Лабораторные работы

ЛР01. Методы обработки биомедицинской информации с использованием различных пакетов программ.

ЛР02. Получение, сохранение и цифровая обработка экспериментально полученной информации.

ЛР03. Исследование принципов компьютерной реконструкции и анализа медицинской информации в среде MATLAB.

ЛР04. Методы математического моделирования и решения обратной задачи для дискретной информации в среде LabVIEW.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

14. Основные понятия и определения;
15. Источники биомедицинских сигналов и данных;
16. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Предварительная обработка информации;
3. Основные функции, используемые в MATLAB
4. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Корреляционные моменты и структурные функции;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Анализ многомерных наблюдений;
3. Меню и тулбоксы MATLAB;
4. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

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.

Практические занятия

ПР05. Геометрическая интерпретация и экстремальные свойства главных компонент. Главные компоненты в задачах классификации. Модель факторного анализа. Центроидный метод. Метод максимального правдоподобия.

ПР06. Отношения эквивалентности, порядка, доминирования. Логические формы функций выбора. Классы функций выбора. Задача оценивания результатов анализа данных. Методы обработки экспертной информации.

ПР07. Типы биомедицинских сигналов и изображений. Оптические, радиологические, ультразвуковые и другие изображения. Статистические характеристики. Пакеты программ для задач обработки изображений.

ПР08. Детерминированные и вероятностные системы признаков. Определение ошибки распознавания методом дихотомии. Информативность статистически независимых признаков.

Лабораторные работы

ЛР05. Исследование эргодичности дискретных данных в среде MATLAB.

ЛР06. Исследование возможностей минимизации спекл шумов дискретных данных.

ЛР07. Методы уменьшения размера файлов хранимой информации.

ЛР08. Исследование принципов компьютерной реконструкции и анализа медицинских изображений в среде MATLAB и LabVIEW.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Направления развития компьютеризированной медицинской техники;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Информационное обеспечение лабораторных медицинских исследований;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторных работ.

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Детерминистический, многовариантный и минимаксный методы;
3. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Авто- и кросскорреляционные функции;
3. Базы данных обследований и базы знаний;
4. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями опорно-двигательного
аппарата)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Курс «Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата» 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 ограничениями слуховых 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 сту-

дентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;

- реализацию программ мейнстриминга 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 с нарушением 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: 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.

Раздел 2. *Лечебная физическая культура (ЛФК) (адаптивные формы и виды).*

Знакомство с ЛФК, комплексами упражнений с учетом особенностей здоровья.

Тема 6. ЛФК для укрепления мышечного корсета.

Комплекс упражнений для укрепления мышц. Упражнения для мышц спины, верхней части спины и плечевого пояса, брюшного пресса.

Тема 7. ЛФК. Корректирующие упражнения.

Виды корректирующих упражнений и их направленность.

Тема 8. Стретчинг.

Общие правила. Основные виды. *(адаптивные формы).*

Комплекс упражнений для различных групп мышц. (Растяжка шеи, мышц рук, ног, растяжка грудных мышц. Стретчинг упражнения для пресса)

Раздел 3. *Элементы различных видов спорта*

Тема 9. 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 10. 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 11. Подвижные игры и эстафеты

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

Раздел 4. Профилактические виды оздоровительных упражнений**Тема 12. 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 13. 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.

Тема 14. Фитбол-гимнастика

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 5. 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. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями зрения)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Курс «Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями зрения» 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 ограничениями слуховых 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 сту-

дентов 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:

нарушение зрения;

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 (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 нарушений зрения

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 4. 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, 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 5. 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. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями слуха)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Курс «Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями слуха» 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 ограничениями слуховых функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры для людей с нарушением слуха» 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 сту-

дентов 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 с нарушением слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);

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 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 4. 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, 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 5. 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. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
(Общая физическая подготовка)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Легкая атлетика

Тема 1. Легкая атлетика.

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

Тема 2. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

Тема 3. Легкая атлетика.

Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

Тема 4. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

Тема 5. Легкая атлетика.

Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

Тема 6. Легкая атлетика.

Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».

Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол

Тема 7. Спортивные игры.

Техника перемещений в спортивных играх.

Тема 8. Спортивные игры.

Техника владения мячом в спортивных играх.

Тема 9. Спортивные игры.

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.

Тема 10. Гимнастические упражнения

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

Раздел 4. Фитнес.

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

Тема 11. Колонетика, пилатес.

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

Тема 12. Йога, ритмика.

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание

Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание

Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас).
Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.