

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

Д.Л. Полушкин

« 21 » января 2021 г.

## АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

21.03.01 Нефтегазовое дело

(цифр и наименование)

Профиль

Технологии и оборудование нефтегазового дела

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Технологические процессы, аппараты и техносферная  
безопасность

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

Н.С.Гатапова

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-1 (УК-5) знание основных философских категорий, а также особенностей их использования в различных исторических типах философии, направлений развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп
	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
	знает направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества
ИД-2 (УК-5) умение понимать, 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) владение методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной	владеет навыками использования философских знаний при формировании собственной мировоззренческой позиции
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
	владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**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.

## **Раздел 2. Философские проблемы**

### **Тема 10. Онтология. Учение о развитии**

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.
2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы **раз-**  
**вития.**

### **Тема 11. Природа человека и смысл его существования**

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.
2. Характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Основные ценности человеческого существования.

**Тема 12. Проблемы сознания**

1. Философия о происхождении и сущности сознания.
2. Сознание и язык.
3. Сознательное и бессознательное.
4. Сознание и самосознание.

**Тема 13. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)**

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).
2. Проблема истины в философии и науке.
3. Наука как вид духовного производства.
4. Методы и формы научного познания.

**Тема 14. Учение об обществе (социальная философия)**

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Особенности социального прогнозирования.

**Тема 15. Философия истории**

1. Историсофия и ее основные понятия.
2. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
3. Формационный и цивилизационный подходы к истории.

**Тема 16. Философские проблемы науки и техники**

1. Сциентизм и антисциентизм.
2. Природа научной революции.
3. Информационное общество: особенности проявления.
4. Техника. Философия техники.
5. Глобальные проблемы современности: особенности, содержание и пути решения.

**Тема 17. Будущее человечества как философская проблема**

1. Роль техники в развитии человеческой цивилизации.
2. Информационное общество: философский анализ процесса становления.
3. Глобальные проблемы современности.
4. Возможные сценарии развития цивилизации на Земле.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-4 (УК-5) знание основных схем и принципов периодизации исторического процесса, роли материальных и духовных факторов в развитии общества, ключевых факторов и особенностей исторического развития российского общества; его национальных приоритетов	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) умение 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 причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях
	умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах
	умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент
ИД-6 (УК-5) владение навыками применения исторических знаний в своей политической, общественной и профессиональной деятельности	владеет историческими знаниями для анализа современных общественных событий
	владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем
	владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

## **Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

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

### **Тема 4. Россия в XVI в.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства	Знает основы микроэкономики
	Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности
	Знает основы макроэкономики
ИД-2 (УК-2) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов
	Умеет использовать различные способы и методы планирования
ИД-3 (УК-2) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей
	Умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия
ИД-4 (УК-2) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Владение методами расчета спроса и предложения
	Владение методами расчета издержек производства и прибыли
	Владение методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы
<b>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
ИД-1 (УК-9) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знает основные принципы функционирования экономики
	Понимает основные законы развития экономической системы
	Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы
ИД-2 (УК-9) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей
	Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности
	Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-3 (УК-9) Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	Умеет использовать на практике законы экономики
	Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей
	Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Основы микроэкономики**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Раздел 3 Финансы предприятия**

### **Тема 4 «Издержки предприятия»**

Издержки производства: понятие и состав. Классификация издержек производства. Постоянные, переменные, средние, валовые и предельные издержки производства. Пути уменьшения издержек производства. Прямые и косвенные затраты. Состав текущих и капитальных затрат предприятия. Состав общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов предприятия. Группировка текущих затрат по экономическим элементам. Группировка текущих затрат по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости продукции. Цеховая, производственная и полная себестоимость.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Раздел 5 Основы макроэкономики**

#### **Тема 8 Основы макроэкономики**

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

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

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

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

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

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

Уровень жизни. Потребительская корзина. Прожиточный минимум.

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

Государственная политика перераспределения доходов. Дилемма эффективности и справедливости.

...

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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-5 (УК-2) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения	<p>знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права</p> <p>формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества</p> <p>воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений</p>
ИД-6 (УК-2) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе	<p>решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм</p> <p>применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты</p> <p>использует аналогию права для преодоления пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм</p>
<b>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b>	
ИД-1 (УК-10) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями	<p>имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве и практике формирования нетерпимого отношения к коррупции</p> <p>знает основные термины и понятия права, используемые в антикоррупционном законодательстве</p> <p>знает действующие правовые нормы, обеспечивающие профилактику коррупции и формирование нетерпимого отношения к ней</p>
ИД-2 (УК-10) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения	<p>умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах</p> <p>умеет применять на практике антикоррупционное законодательство, давать оценку коррупционному поведению</p> <p>умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение корруп-</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ции в социуме

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

#### **Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанности человека и гражданина.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные ли-



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

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

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

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

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

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

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

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

...

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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-4 (УК-4) знание иностранного языка на уровне, достаточном для межкультурного взаимодействия	знать базовую лексику языка, лексику, представляющую специфику профессии, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности
ИД-5 (УК-4) знание построения правильно лексически и грамматически оформленных высказываний	Знать грамматические конструкции языка
ИД-8 (УК-4) умение использовать языковые средства в широком диапазоне, адекватно заданной теме, стилистическое оформление текста полностью соответствует заданному регистру	уметь работать со специальной литературой (со словарем) по широкому и узкому профилю специальности;
ИД-9 (УК-4) умение понимать устную разговорно-бытовую речь и вести беседу	понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на специальные темы; участвовать в обсуждении профессиональных тем, предусмотренных программой;
ИД-13 (УК-4) владение базовыми интонационными моделями	основами публичной речи (делать сообщения, доклады с предварительной подготовкой); основными навыками письма, необходимыми для ведения документации и переписки
ИД-14 (УК-4) владение навыками разговорной речи на одном из иностранных языков	владеть навыками разговорной речи по специальной тематике;
ИД-15 (УК-4) владение достаточным набором языковых средств, полностью соответствующих предлагаемой ситуации общения	владеть наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи;

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

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

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Карьера

Практические занятия

ПР01. Наименования профессий. Профессиональные качества.

ПР02. Должностные обязанности. Поиск работы.

ПР03. Правила написания резюме.

ПР04. Стратегии поведения на собеседовании.

### Раздел 2. Структура компании

Практические занятия

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

ПР06. План рабочего дня. Обязанности сотрудника.

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

Теории мотивации.

ПР08. Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному менеджеру. Постановка целей

### Раздел 3. Деловой визит

Практические занятия

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

ПР10. Знакомство и рекомендации. В офисе.

ПР11. Транспортные средства. Процедура подготовки к деловой поездке.

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

### Раздел 4. Деловые письма

Практические занятия

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

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

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

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

### Раздел 5. Деловые встречи и переговоры

Практические занятия

ПР17. Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.

ПР18. Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.

ПР19. Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.

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

**Раздел 6. Презентация**

Практические занятия

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

ПР22. Реклама. Связи с общественностью.

**Раздел 7. Маркетинг**

Практические занятия

ПР23. Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.

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

...

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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-1 (УК-4) знание орфоэпических, орфографических, лексических, грамматических и синтаксических норм литературного языка	знать требования к деловой коммуникации.
ИД-2 (УК-4) знание стилевых разновидностей русского литературного языка, их жанровых, лексических, морфологических, синтаксических особенностей	знать основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанр устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре.
ИД-3 (УК-4) знание функционально-смысловых типов речи для построения текстов.	знать основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации;
	знать аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности.
ИД-6 (УК-4) умение использовать различные формы и виды устной и письменной коммуникации в межличностном и межкультурном взаимодействии.	уметь ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-7 (УК-4) умение использовать языковые средства в соответствии с заданной коммуникативной ситуацией, высказываться на любую заданную тему, учитывая цели и задачи выступления, тип аудитории, а также правильно и эффективно строить свое выступление, подобрав необходимую информацию и соответственно оценив условия коммуникации	уметь применять нормы современного русского литературного языка; вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке.
ИД-10 (УК-4) владение нормативным, коммуникативным и этическим аспектами устной и письменной речи применительно к следующим сферам коммуникации: научной, деловой, социально-политической, социально-бытовой	владеть полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств.
ИД-11 (УК-4) владение средствами выразительности языка, обогащающими устную и письменную речь	владеть навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке.
ИД-12 (УК-4) владение культурой речевого поведения	владеть приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы.

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

#### **Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».**  
Роль общения в деловой сфере. Коммуникативная культура в общении. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка. Устная и письменная

разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Основные проблемы культуры речи.

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

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

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

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

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

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов.

Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма.

Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

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

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

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

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

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

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

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

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

...



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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-1 (УК-3) Знание принципов функционирования профессионального коллектива, корпоративных норм и стандартов; приемов взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные задачи и обязанности	Формулирует основные условия и принципы функционирования профессионального коллектива
	Знает основные корпоративные нормы и стандарты
	Объясняет механизм приемов взаимодействия с сотрудниками
	Вырабатывает стратегию командной деятельности
	Совершает постановку целей командной деятельности
	Выбирает оптимальные методы достижения командных целей
ИД-2 (УК-3) Знание психологических особенностей представителей тех или иных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Учитывает психологические особенности представителей различных социальных, культурных, этнических, конфессиональных групп
	Устанавливает контакты с членами команды (коллектива) с учетом социодемографических и этнокультурных различий
ИД-3 (УК-3) Умение учитывать, толерантно воспринимая, социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия представителей тех или иных общностей в процессе коллективной профессиональной деятельности	Толерантно воспринимает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов команды в процессе коллективной профессиональной деятельности
	Участствует в работе коллектива (команды), руководствуясь уважением к социодемографическим и этнокультурным особенностям различных представителей его (ее) состава
ИД-4 (УК-3) Владение способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов коллектива	Применяет на практике способы и приемы предотвращения потенциальных конфликтных ситуаций, связанных с социодемографическими и этнокультурными различиями членов коллектива

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

### Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. ПРЕДМЕТ, СТРУКТУРА, ФУНКЦИИ И ЗНАЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ.**

Социальная психология как отрасль социального научного знания. Специфическое место социальной психологии в системе научно-образовательных дисциплин. Микро- и макросреда как условие приобретения человеком основных социально-психологических черт. Подходы к вопросу о предмете, структуре, функциях социальной психологии. Границы социально-психологического знания. Главные структурные разделы социальной психологии. Тесная связь и отличие этой дисциплины по отношению к другим отраслям общей психологии и социологии.

#### **Раздел 2. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЗАРУБЕЖНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ.**

Осознание социально-психологических проблем в процессе развития человеческой мысли и практики в рамках философских воззрений в античности (взгляды Платона, Аристотеля) и в период нового времени (системы Гегеля, Гельвеция, Гоббса, Локка). Постепенное расщепление социально-психологического знания на теоретическое (концептуальное) и прикладное (практическое). Первый период (этап), непосредственно предшествующий возникновению социальной психологии (середина XIX в.). Значение издания журнала Х. Штейнталя и М. Лацаруса "Психология народов и языкознание" для зарождения эмпирико-описательной социальной психологии. Появление первых социально-психологических концепций (в Германии - "психология народов" М. Лацаруса, Х. Штейнталя, В. Вундта; во Франции и Италии - "психология масс" в исследованиях Г. Тардта, Г. Лебона, С. Сигеле и др.). Второй этап в генезисе социальной психологии: "Теория инстинктов социального поведения" в трудах У. Мак-Дугала, Э. Росса; их книги "Введение в социальную психологию" и "Социальная психология". Социально-психологический аспект произведений Г. Зиммеля, Ч. Кули, З. Фрейда и др. Формулирование программы превращения социальной психологии в экспериментальную дисциплину в работах Ф. Олпорта и В. Меде. Третий этап развития западной социальной психологии. Усиление значимости социально-психологической науки как самостоятельной дисциплины в 50-90-е гг. XX века, ее институционализация и развитие на ее трех основных уровнях. (Работы Дж. Майерса). Появление и укрепление отечественной социальной психологии, рост ее престижа и авторитета. Первые социально-психологические концепции В. М. Бехтерева. Научный этап в развитии российского (советского) социально-психологического знания (20-е гг. XX в.).

#### **Раздел 3. ОБЩЕНИЕ КАК ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ (КОММУНИКАТИВНАЯ СТОРОНА ОБЩЕНИЯ).**

Компоненты и средства общения. 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, вербальное (словесное) и невербальное, межличностное и массовое, межперсональное и ролевое общение и др. Многофункциональность общения. Его основные функции: прагматическая, формирующая, подтверждения, организации и поддержания межличностных отношений, внутри личностная и др. Типы межличностного общения: императивное, манипулятивное,

диалогическое. Понятие коммуникации как процесс обмена информацией. Сравнительная характеристика авторитарной и диалогической коммуникации. Особенности коммуникации между людьми. Элементы модели коммуникативного процесса. Позиции коммуникатора во время коммуникационного процесса: открытая, отстраненная, закрытая. Их главные определители.

#### **Раздел 4. ОБЩЕНИЕ КАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ (ИНТЕРАКТИВНАЯ СТОРОНА ОБЩЕНИЯ).**

Интерактивная сторона общения как условный термин для обозначения характеристики компонентов общения во взаимосвязи с взаимодействием людей и непосредственной организацией их совместной деятельности. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Теории описания структуры социального взаимодействия (М. Вебер, Т. Парсонс, Э. Берн и др.). Трансактный анализ, его особенности и практическое значение для достижения эффективного взаимодействия. Основные стили взаимодействия.

#### **Раздел 5. 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). История изучения социальной перцепции в социальной психологии. Межличностное восприятие, его место среди других процессов социальной перцепции и особенности его содержания. Варианты социально-перцептивных процессов. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Идентификация, рефлексия и их содержательное значение. Содержание и эффекты межличностного восприятия. "Эффекты" при восприятии людьми друг друга: "эффект ореола" ("галлоэффект"), "эффект новизны и первичности", "эффект стереотипизации". Их существенные 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.

#### **Раздел 6. ФЕНОМЕН МАЛОЙ ГРУППЫ В СОЦИАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ.**

Определение малой группы и ее граница. 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 "авторитарного", "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.

#### **Раздел 7. 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 коллектива. Социально-психологические характеристики регулятивных и культурных социальных институтов. Социально-психологическое содержание и характеристика сути толпы и ее различных видов. Общая характеристика массовых социально-психологических явлений. 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.

### **Раздел 8. ФЕНОМЕН ЛИЧНОСТИ В СОЦИАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ. ПРИКЛАДНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ.**

Различные подходы к описанию и пониманию личности в социальной психологии. Три главные составляющие в структуре проявлений личности: 1) индивид; 2) персона; 3) индивидуальность. Понятия "человека", "индивида", "личности", "индивидуальности". Фокус проблемы личности в социальной психологии. Концепция трех возможных аспектов исследования личности (по В.А. Петровскому). Понимание личности как взаимодействия и общающегося субъекта. Зависимость формирования определенных качеств личности от "качества" групп, в которых осуществляется процесс социализации и в которых актуально разворачивается ее деятельность. Сущность процессов, где разворачивается межличностное сопряжение и оценивание: 1) Интериоризация; 2) социальное сравнение; 3) самоатрибуция; 4) смысловая интерпретация жизненного переживания (по И. С. Кону). Понятие социализации, его сущность. Длительность периода социализации. Стадии развития личности в процессе социализации (адаптация, индивидуализация, интеграция). Механизмы социализации. Ресоциализация. Понятие социально-психологической компетентности. Коммуникативная, перцептивная (когнитивная) компетентность. Уровни социально - психологической компетентности. Факторы определяющие социально - психологическую компетентность.

Предмет социально-психологической диагностики. Классификация методик социально-психологической диагностики по различным основаниям. Направления социально-психологического консультирования. Задачи и этапы социально-психологического консультирования. Использование социологических методов изучения общественного мнения, социальных групп в рамках социальной психологии.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.07 «Безопасность жизнедеятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

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

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

## Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	7 семестр

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

#### Тема 1. Гражданская защита

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **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.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.8 «Информационные системы в профессиональной деятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Знание современного состояния и тенденций развития аппаратных и программных средств вычислительной техники и сетевых технологий	Знает основные понятия, принципы функционирования глобальных компьютерных сетей.
ИД-2 (ОПК-5) Знание особенностей протекания информационных процессов и методов их автоматизации	Знает способы записи данных в файл, чтение данных из файла в среде Mathcad. Обмен информацией с другими программами-приложениями.
ИД-3 (ОПК-5) Умение использовать методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации при решении стандартных задач	Умеет использовать язык гипертекстовой разметки страниц HTML.
	Знает специфику экспорта и импорта данных в пакете Mathcad.
ИД-4 (ОПК-5) Умение оперировать основными способами формализации, представления, хранения, поиска и обработки информации в информационных системах, в том числе в базах данных	Умеет использовать Web-технологии (использование стиля при оформлении сайта, хостинг).
	Знает способы обмена информацией с текстовым процессором Word. Обмен информацией с табличным процессором Excel.
<b>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Знание принципов информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Знает требования к иллюстрациям в Internet и подготовка графики в программах при разработке макета страницы.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (ОПК-6) Умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	Умеет решать научно-инженерные задачи в пакете Mathcad.
	Знает приемы и правила программирования линейных, разветвляющихся алгоритмов.
ИД-3 (ОПК-6) Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Имеет навыки программирования в пакете Mathcad.
	Умеет решать оптимизационных задач в пакете Mathcad.
	Знает способы обработки экспериментальных данных в пакете Mathcad.

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Основы работы в среде Mathcad.**

###### *Тема 1. Экспорт и импорт данных в пакете Mathcad*

Запись и чтение файловых данных. Файловый тип данных Mathcad. Запись данных в файл. Чтение данных из файла. Обмен информацией с другими программами-приложениями. Обмен информацией с текстовым процессором Word. Обмен информацией с табличным процессором Excel.

###### *Тема 2. Программирование в пакете Mathcad.*

Безмодульное программирование в пакете Mathcad. Программирование линейных алгоритмов. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Программирование циклических алгоритмов. Подпрограмма-функция: описание и вызов. Описание подпрограммы-функции и локальный оператор присваивания. Обращение к подпрограмме-функции Mathcad. Программирование алгоритмов в подпрограмме-функции Mathcad. Программирование линейных алгоритмов в подпрограмме-функции. Программирование разветвляющихся алгоритмов в подпрограмме-функции. Программирование циклических алгоритмов в подпрограмме-функции. Программирование типовых задач в подпрограммах-

функциях Mathcad. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Программирование циклов типа арифметической прогрессии. Программирование итерационных циклов. Модульное программирование в Mathcad. Преимущества модульного программирования. Модульное программирование в пределах одного документа Mathcad. Модульное программирование в нескольких документах Mathcad. Программы Mathcad в Internet.

*Тема 3. Решение научно-инженерных задач в пакете Mathcad.*

Решение линейных уравнений и систем в пакете Mathcad. Решение нелинейных уравнений. Решение систем уравнений. Решение оптимизационных задач в пакете Mathcad. Решение оптимизационных задач без ограничений. Решение оптимизационных задач с ограничениями. Обработка экспериментальных данных в пакете Mathcad. Моделирование и обработка статистических данных. Построение эмпирических зависимостей.

**Раздел 2. Web-технологии**

*Тема 1. Глобальные компьютерные сети.*

Основные понятия, принципы функционирования. Каталоги ресурсов. Поисковые системы.

*Тема 2. Язык гипертекстовой разметки страниц HTML.*

Общая структура документа, абзацы, цвета, ссылки. Списки, графика (графические форматы, графический объект как ссылка). Таблицы. Фреймы. Общие подходы к дизайну сайта. Разработка макета страницы. Формы

*Тема 3. Использование стиля при оформлении сайта.*

Спецификации CSS1, CSS2

*Тема 4. Хостинг.*

Бесплатный хостинг. FTP. Размещение Интернет ресурса на сервере провайдера. Регистрация Интернет ресурса в каталогах и поисковых системах. Администрирование веб сервера

...

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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-20 (ОПК-1) знание основных законов и понятий в экологии, принципов функционирования биосферы, организации ресурсосберегающих, малоотходных и защитных технологий	знает содержание и характеристику основных положений и законов экологии, методов получения экологической информации
ИД-21 (ОПК-1) знание основных экологических проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности, и способы их решения	объясняет суть экологических проблем, возникающих в окружающей среде применимо к профессиональной деятельности
	использует методы современной экологии для анализа и оценки экологических ситуаций, предлагает способы решения выявленных проблем с учетом требований экологической безопасности
ИД-22 (ОПК-1) знание принципов взаимодействия окружающей среды и человека, законов функционирования биосферы, экосистем	знает содержание и характеристику методов исследований в экологии, в том числе системного подхода
	использует методы теоретических исследований для решения профессиональных задач с учетом экологических требований
	владеет методами и способами получения, анализа и обработки экологической информации

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: 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.

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

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

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

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

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

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.Б.10 «Высшая математика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
<b>ИД-1 (ОПК-1)</b> Знать: основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, интегрального и дифференциального исчисления, теории дифференциальных уравнений, позволяющие представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира	Знает основы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, интегрального и дифференциального исчисления, теории дифференциальных уравнений
<b>ИД-2 (ОПК-1)</b> Уметь: применять методы линейной алгебры и геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений для объективного научно-исследовательского анализа, моделирования и решения поставленных физико-математических задач в профессиональной деятельности	Умеет применять методы линейной алгебры и геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений для объективного научно-исследовательского анализа применительно к предметной области
<b>ИД-3 (ОПК-1)</b> Уметь: выявлять математически обоснованные закономерности и причинно-следственные связи на основе информации, представленной в различных формах (в таблицах, диаграммах, графиках)	Умеет решать задачи дифференциального и интегрального исчисления, имеющие прикладную направленность и обеспечивающие подготовку к научно-исследовательской деятельности
<b>ИД-4 (ОПК-1)</b> Владеть: методами линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления для получения оптимального решения профессиональных задач	Владеет приемами и методами векторной алгебры, дифференциального исчисления и теории дифференциальных уравнений применительно к постановке и решению математических задач

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

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

**Тема 1. Линейная алгебра.**

Матрицы. Определители 2 и 3 порядка, их свойства.



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. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Признак компланарности векторов.

### **Тема 3. Аналитическая геометрия**

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

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

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

## **Раздел 2. Математический анализ**

### **Тема 4. Дифференциальное исчисление**

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

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

### **Тема 5. Исследование функции**

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

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

## **Раздел 3. Интегральное исчисление**

### **Тема 6. 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.

### **Тема 7. Интегральное исчисление**

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. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

## **Раздел 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

### **Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

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

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

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

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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование Индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-5 (ОПК-1) знать основные понятия и законы физической механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости
ИД-6 (ОПК-1) уметь применять физические законы для решения практических задач: воспроизводить и получать расчетные формулы, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели	Умеет применять физические законы для решения практических задач: воспроизводить и получать расчетные формулы, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели
ИД-7 (ОПК-1) уметь применять математические зависимости, описывающий физические явления и процессы	Умеет выполнять расчеты, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели, умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области физики
ИД-8 (ОПК-1) уметь формулировать практические задачи, определять объект, цели экспериментального исследования, использовать аппарат высшей математики для проектирования и исследования физических процессов применительно к направлениям подготовки	Умеет формулировать практические задачи, определять объект, цели экспериментального исследования, использовать аппарат высшей математики для проектирования и исследования физических процессов применительно к направлениям подготовки
ИД-9 (ОПК-1) владеть навыками проведения экспериментов и испытаний	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок

Код, наименование Индикатора	Результаты обучения по дисциплине
таний с использованием современной приборной базы, научного лабораторного оборудования и экспериментальных установок	
ИД-10 (ОПК-1) владеть навыками обработки и анализа экспериментальных результатов, на основе методов статистики и метрологии	Владеет навыками обработки и анализа экспериментальных результатов, на основе методов статистики и метрологии

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
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.*

## **Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

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

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

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

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

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

## **Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

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

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

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

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

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

*Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Тема 17. Уравнения Максвелла**

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

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

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

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

### **Раздел 4. ОПТИКА**

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

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

#### **Тема 20. Интерференция света**

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

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

#### **Тема 21. Дифракция света**

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

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

### **Тема 22. Поляризация света**

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

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

*Элементы Фурье-оптики.*

## **Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

### **Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения**

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

### **Тема 24. Основы квантовой механики**

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

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

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

## **Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА**

### **Тема 25. Физика атома**

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

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

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

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

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул. Природа химической связи.* Комбинационное рассеивание света.

### **Тема 26. Физика ядра**



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

### **Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов**

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

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

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

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.*

### **Тема 28. Основы термодинамики**

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

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

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

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

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

### **Тема 29. Элементы физики твердого тела**

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.12.01 «Общая и неорганическая химия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-11 (ОПК-1) знание основных понятий и законов общей химии, классификаций, номенклатур и свойств неорганических соединений и химических систем; закономерностей проведения химических реакций	формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ
	объясняет закономерности протекания химических реакций
	описывает свойства основных классов неорганических веществ
ИД-13 (ОПК-1) умение решать стандартные задачи по основным законам общей и неорганической химии, описывать свойства неорганических веществ	использует основные химические законы для решения стандартных задач
	проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям
ИД-15 (ОПК-1) владение навыками обращения с химическим лабораторным оборудованием и химическими реактивами	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
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

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

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

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

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

## **Раздел 2. Реакционная способность веществ**

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

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

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

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

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

Основные понятия и элементы теории катализа.

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

## **Раздел 4. Химические системы**

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

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

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

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

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

Общая характеристика и свойства неорганических соединений.

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.12.02 «Органическая химия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-12 (ОПК-1) знание современной теории строения органических веществ; классификаций, номенклатур и свойств основных классов органических соединений	знает основные правила номенклатуры (ИЮПАК, рациональная) органических соединений, изомерию как источник многообразия органических соединений.
	имеет представления об электронном влиянии атомов в молекуле на реакционную способность органических соединений, основные механизмы реакций и закономерности протекания химических реакций.
	знает характерные химические свойства основных классов органических соединений, способы их получения, методы их идентификации
ИД-14 (ОПК-1) умение правильно отнести исследуемое вещество к определенному классу и описывать его свойства, описывать условия протекания органических химических реакций	умеет прогнозировать химические свойства органических соединений по строению и составу функциональных групп, осуществлять переход от одних классов соединений к другим, основываясь на методах синтеза и химических свойствах органических соединений
	применяет теоретические знания для описания условий протекания органических реакций и их влияния на продукты
ИД-16 (ОПК-1) владение навыками организации проведения химических реакций различных типов с участием органических веществ	владеет методами и приемами работы по получению органических веществ и изучения их химических свойств

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Органическая химия как наука**

Классификация, строение и номенклатура органических соединений. Отличительные особенности органической химии. Достижения органической химии в настоящее время. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи, по виду функциональных групп, по количеству функциональных групп.

Классификация органических реагентов по типу разрыва химической связи: радикалы, электрофилы, нуклеофилы.

Номенклатура органических соединений: тривиальная, рациональная, международная (ИЮПАК).

Характеристика типов химической связи: ионная, ковалентная, водородная связь. Понятие о гибридизации орбиталей углерода. Связи в соединениях углерода.

Классификация органических реакций. Механизмы основных реакций органической химии и их трактовка:  $S_R$ ,  $S_{N1}$ ,  $S_{N2}$ ,  $S_E$ ,  $A_{DR}$ ,  $A_{DN}$ ,  $A_{DE}$ ,  $E_1$ ,  $E_2$ . Распределение электронной плотности в органических молекулах. Поляризация и индукционный эффект. Мезомерия и мезомерный эффект.

## **Раздел 2. Свойства основных классов ациклических и ароматических углеводородов**

Алканы. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа C—C и C—H связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.

Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, йодирование, фторирование). Энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг.

Циклоалканы. Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана.

Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Синтез соединений со средним и большим размером цикла.

Алкены. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алкенов. Геометрическая изомерия (*цис*-, *транс*- и *E*-, *Z*-номенклатура). Природа двойной связи. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование *вицид*галогеналканов. Реакции Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.

Химические свойства алкенов. Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов.

Электрофильное присоединение ( $A_E$ ). Общее представление о механизме реакций,  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексы, ониевые ионы. Стере- и региоселективность. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие  $A_E$ -реакциям: сопряженное присоединение. Гидрогалогенирование, гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Гидроксимеркурирование. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие реагенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру ( $KMnO_4$ ) и Криге ( $OsO_4$ ). Стереохимия гидроксирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов.

Алкины. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.

Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление алкинов до *цис*- и *транс*-алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. С—Н-кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В. Реппе).

Алкадиены. Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кросс-сочетание на металлокомплексных катализаторах. Бутадиен-1,3, особенности строения. Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион. 1,2- и 1,4-присоединение, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе.

Ароматические углеводороды. *Концепция ароматичности.* Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и другие. Гетероциклические пяти- и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин).

Получение ароматических углеводородов в промышленности – каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига и другие реакции кросс-сочетания, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена), протолиз арилмагнийгалогенидов.

Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов до карбоновых кислот.

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций, кинетический изотопный эффект в реакциях электрофильного замещения водорода в бензольном кольце. Представление о  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексах. Структура переходного состояния. Аренииевые ионы в реакциях электрофильного замещения. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце.

*Нитрование.* Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Нитрование нафталина, бифенила и других аренов. Получение полинитросоединений.

*Галогенирование.* Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных.

*Сульфирование.* Сульфлирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования на примере нафталина. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы.

*Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу.* Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Побочные процессы — изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов. Синтез диарил- и триарилметанов.

*Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу.* Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Региоселективность ацилирования. Формилирование по Гаттерману-Коху и другие родственные реакции.

### **Раздел 3. Свойства основных классов кислородсодержащих соединений**

#### Гидроксипроизводные углеводородов.

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот.

Свойства спиртов. Спирты, как слабые О-Н-кислоты. Спирты как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Механизмы SN1, SN2, и стереохимия замещения. Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и диоксида марганца. Механизм окисления спиртов хромовым ангидридом.

Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация. Окислительное расщепление 1,2-диолов (йодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка.

Фенолы. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил, гидролиз солей арендиазония. Кумольный способ получения фенола в промышленности.

Свойства фенолов. Фенолы как О-Н-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов по Кольбе. Формилирование фенолов по Реймеру-Тиману, механизм образования салицилового альдегида. Формилирование фенолов по Вильсмайеру.

Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов.

Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Получение и свойства  $\alpha$ -галогенэфиров.

#### Карбонильные соединения

Альдегиды и кетоны. Классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), на основе металлорганических соединений. Ацилирование и формилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида (Вакер-процесс) и высших альдегидов (гидроформилирование).

Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.

Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Присоединение воды, спиртов, тиолов. Защита карбонильной группы. Получение бисульфитных производных и циангидринов. Взаимодействие альдегидов и кетонов с илидами фосфора (Виттиг), как метод синтеза алкенов. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления; восстановление С=О-группы до СН<sub>2</sub>-группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Ион-радикальная димеризация альдегидов и кетонов. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро (прямая и перекрестная реакции)



Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, изотопного обмена водорода и рацемизации оптически активных кетонов. Кислотный и основной катализ этих реакций.

Альдольно-кратоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций. Направленная альдольная конденсация разноименных альдегидов с использованием литиевых, борных енолятов и кремниевых эфиров енолов. Конденсация альдегидов и кетонов с малоновым эфиром и другими соединениями с активной метиленовой группой. Аминометилование альдегидов и кетонов (Манних). Бензоиновая конденсация.

#### Карбоновые кислоты и их производные

Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений; синтезы на основе малонового и ацетоуксусного эфиров. Получение муравьиной и уксусной кислот.

Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре.

Галогенирование кислот по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Пиролитическая кетонизация, электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе.

Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин, металлоорганические соединения). Восстановление до альдегидов по Розенмунду и комплексными гидридами металлов.

Ангидриды. Методы получения: дегидратация кислот с помощью  $P_2O_5$  и фталевого ангидрида; ацилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами. Реакции ангидридов кислот с нуклеофилами. Реакция Перкина.

Сложные эфиры. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алкоголятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов, реакции кислот с diazometаном. Методы синтеза циклических сложных эфиров — лактонов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, переэтерификация; взаимодействие с магнием- и литийорганическими соединениями, восстановление до спиртов комплексными гидридами металлов; сложноэфирная (Л. Кляйзен) и ацилоиновая конденсации.

Амиды. Строение карбамоильной группы. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, пиролиз карбоксилатов аммония, перегруппировка оксимов по Бекману. Синтез циклических амидов — лактамов. Свойства: гидролиз, восстановление до аминов, дегидратация амидов. Понятие о секстетных перегруппировках. Перегруппировки А. Гофмана, Т. Курциуса. Взаимодействие амидов с азотистой кислотой.

Нитрилы. Методы получения: дегидратация амидов кислот (с помощью  $P_2O_5$ ,  $SOCl_2$ ,  $POCl_3$ ), алкилирование цианид-иона. Свойства: гидролиз, аммонолиз, восстановление до аминов, взаимодействие с магнием- и литийорганическими соединениями.

Двухосновные кислоты. Методы синтеза: окислительное расщепление циклоолефинов и циклических кетонов, окисление полиалкилбензолов. Главные представители: щавелевая кислота, диэтилоксалат в сложноэфирной конденсации. Малоновая кислота: синтезы с малоновым эфиром, реакция Михаэля, конденсации с альдегидами (Кнёвенагель). Янтарная кислота, ее ангидрид, имид, N-бромсукцинимид. Адипиновая кислота. Конденсация Дикмана. Ацилоиновая конденсация эфиров дикарбоновых кислот как метод синтеза средних и макроциклов.

#### Гидрокси- и оксокислоты

Изомерия, номенклатура. Способы получения: при восстановлении кетокислот; при окислении гликолей; через оксинитрилы. Дегидратация  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот. Лактиды и лактоны. *Гликолевая, молочная и винная кислоты*. Нахождение в природе. Свойства.

Оптическая изомерия — вид пространственной изомерии. Асимметрический атом углерода, структурные формулы, проекционные формулы Фишера. Стереохимия соединений с двумя асимметрическими атомами углерода. Антиподы (энантиомеры), рацематы, диастереомеры, мезоформы. Стереохимия молочных и винных кислот. Способы разделения рацематов. D,L-система. Принцип R,S-номенклатуры. Определение старшинства заместителей у асимметрического атома углерода. Конфигурация и знак вращения.

#### **Раздел 4. Свойства основных классов азотсодержащих соединений**

Нитроалканы. Методы синтеза из алкилгалогенидов (амбидентный характер нитрит-иона), нитрование алканов по Коновалову. Строение нитрогруппы. Свойства нитроалканов: кислотность и таутомерия нитроалканов, галогенами, конденсация с карбонильными соединениями, восстановление в амины.

Ароматические нитросоединения. Восстановление нитроаренов в кислой и щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения). Бензидиновая перегруппировка.

Амины. Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, из фталимида калия (по Габриэлю), восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений, алкилазидов. Перегруппировки Гофмана и Курциуса. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.

Строение аминов, химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов. Термическое разложение гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману. Идентификация и разделение первичных, вторичных и третичных аминов с помощью бензолсульфохлорида (проба Гинсберга).

Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Окисление третичных аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы.

Диазосоединения. Общие представления об алифатических диазосоединениях. Диазометан, диазоуксусный эфир,  $\alpha$ -дiazокарбонильные соединения. Ароматические диазосоединения. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Условия диазотирования в зависимости от строения амина. Механизм, природа нитрозирующего агента. Строение и устойчивость солей диазония.

Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил-, галоген-, циан-, нитрогруппу и водород. Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо- и диазосоставляющие, условия сочетания с аминами и фенолами. Азокрасители.

Общие представления о теории цветности. Применение диазо- и азосоединений в народном хозяйстве.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.13.01 «Инженерная геология»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-23 (ОПК-1) знание геологии земных недр и основных этапов геологического развития Земли	описывает принципиальное строение земных недр
	формулирует основные этапы геологического развития Земли
ИД-24 (ОПК-1) знание геологических процессов, протекающие на поверхности и в недрах планеты, форм залегания геологических тел различных рангов и основных видов полезных ископаемых	дает определения основных видов эндогенных и экзогенных геологических процессов
	Описывает характерные формы залегания геологических тел различных рангов
	перечисляет основные виды минеральных и органических полезных ископаемых
ИД-25 (ОПК-1) умение определять положение пласта в пространстве, анализировать и обобщать фактические данные исследования пород	умеет определять положение пласта в пространстве по результатам инженерно-геологических изысканий
	владеет методами и способами получения и анализа геологической информации на основе инженерно-геологических изысканий

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы общей и инженерной геологии.**

**Тема 1. Геологи – отрасль научного производства.**

В данной теме рассматривается геология, как отрасль научного производства, её основные разделы и дисциплины, история развития геологии как самостоятельной научной дисциплины.

**Тема 2. Формирование геологической среды, геохронология.**

В данной теме рассматриваются основные этапы развития Земли от её появления до настоящего времени, приводится шкала геологического времени, изучаются основы геохронологии и стратиграфии. В качестве примера рассматриваются этапы формирования геологического строения Тамбовской

области и основных морфологических элементов, расположенных на её территории.

**Тема 3. Полезные ископаемые.**

В данной теме рассматриваются основные виды полезных ископаемых, их месторождения, формы залегания и распространенность, а также полезные ископаемые разведанные на территории России и Тамбовской области.

**Раздел 2. Породообразующие минералы и горные породы.**

**Тема 1. Минералогия.**

В данной теме приводятся основные понятия минералогии, классификация минералов по различным критериям, основные свойства минералов и признаки их идентификации; рассматриваются процессы формирования минералов различного происхождения, в том числе антропогенные минералы.

**Тема 2. Формирование магматических горных пород.**

В данной теме обучающиеся усваивают основные механизмы формирования магматических горных пород и их влияние на свойства последних; рассматриваются характерные признаки магматических пород: текстура, структура, формы залегания, физические свойства, а также их инженерно-геологические особенности.

**Тема 3. Образование осадочных горных пород.**

В данной теме обучающиеся усваивают основные механизмы формирования осадочных горных пород и их влияние на свойства последних; рассматриваются характерные признаки осадочных пород: текстура, структура, формы залегания, физические свойства, а также их инженерно-геологические особенности.

**Тема 4. Формирование метаморфических горных пород.**

В данной теме обучающиеся усваивают основные механизмы формирования осадочных горных пород и их влияние на свойства последних; рассматриваются характерные признаки осадочных пород: текстура, структура, формы залегания, физические свойства, а также их инженерно-геологические особенности.

**Раздел 3. Подземные воды**

**Тема 1. Виды воды в грунте.**

В данной теме изучаются виды подземных вод, принципы их питания и формирования, распределение запасов воды на планете, примеры напластования водоносных и водоупорных слоев при образовании подземных вод различного вида.

**Тема 2. Коэффициент фильтрации и методы его определения.**

В данной теме рассматриваются причины и законы фильтрации жидкости в грунте, закон Дарси, величины характеризующие параметры установившейся фильтрации (напор, гидравлический градиент, коэффициент фильтрации) и методы их определения; приводятся примеры использования данных величин при решении инженерно-геологических задач.

**Тема 3. Подтопление, дренаж.**

В данной теме рассматриваются причины (в том числе и антропогенного характера) возникновения такого геологического явления, как подтопление территории, и методы борьбы с ним.

#### **Раздел 4. Геологические процессы.**

##### **Тема 1. Классификация геологических процессов. Внутренние геологические процессы.**

В данной теме приводится генеральная классификации геологических процессов; подробно рассматриваются причины формирования внутренних (эндогенных) геологических процессов, особенности протекания и результаты их деятельности.

##### **Тема 2. Геологическая деятельность: ветра, текучей воды, подземных вод, ледников, рек, озер, морей.**

Изучаются внешние (экзогенные) геологические процессы, причины их возникновения и особенности протекания; рассматриваются морфологические единицы и типы грунтов формирующиеся в результате этих процессов.

##### **Тема 3. Геологическая деятельность живых организмов, влияние геологических процессов на окружающую среду.**

В данной теме рассматривается влияние живых организмов на геологические процессы, биогенные геологические процессы; влияние возникновения различных геологических процессов и явлений на окружающую среду, антропогенные процессы, загрязнение геологической среды.

#### **Раздел 5. Инженерно-геологические изыскания.**

##### **Тема 1. Чтение геологических карт и разрезов.**

Рассматриваются виды графической интерпретации геологической информации, правила и методы их чтения, информация получаемая с карт и разрезов.

##### **Тема 2. Построение геологических разрезов.**

Изучаются методы и правила построения геологических разрезов по данным, полученным в результате геологических изысканий; рассматриваются примеры интерпретации геологической информации по разрезам.

##### **Тема 3. Инженерно-геологические изыскания.**

Рассматриваются цели и задачи инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий, методы их проведения, методы отбора геологических проб, правила их хранения и транспортировки, лабораторные и полевые методы исследования грунтов, оборудование для проведения изысканий.

##### **Тема 4. Оформление отчета о геологических изысканиях.**

Правила составления отчетов по результатам проведенных исследований, состав отчетной документации, предоставляемых для различных целей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.13.02 «Геодезия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</b>	
ИД-11 (ОПК-2) Знание систем координат, используемых в ходе выполнения топографо-геодезических работ и методов топографо-геодезических работ используемых в изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации нефтегазовых объектов	Знает основные законы математики, применяемые для камеральной обработки результатов геодезических изысканий
	Знает методы организации и проведения геодезических изысканий на разных стадиях жизненного цикла нефтегазовых объектов
	Знает основные принципы создания геодезического обоснования и выполнения топографических съемок
ИД-12 (ОПК-2) Умение выполнять необходимые геодезические действия по определению координат объектов нефтегазового хозяйства	Умеет выполнять топографические съемки и камерально их обрабатывать
	Имеет представление об устройстве приборов для геодезических измерений на местности, поверки и настройки режимов их работы и правила их эксплуатации
	Аргументирует выбор геодезического оборудования для определения координат точек и выполнения измерений различных по назначению и точности

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Геодезические измерения**

**1.1 Общие сведения**

Предмет курса. Задачи геодезии. Понятие о форме и размерах Земли. Метод проекций в геодезии. Определение положения точек на земной поверхности.

**1.2 Системы координат, применяемые в геодезии**

Система географических и геодезических координат. Зональная система прямоугольных координат. Система прямоугольных координат. Полярная система координат. Абсолютные и условные высоты.

### **1.3 Ориентирование линий на местности**

Азимуты. Дирекционные углы. Сближение меридианов. магнитное склонение. Румбы. Прямая и обратная геодезические задачи. Виды измерений. Единицы линейных и угловых измерений.

### **1.4. Геодезические планы, карты и чертежи**

Понятие о геодезических картах и планах и чертежах. Масштабы. Номенклатура карт и планов. Условные знаки на планах, картах, геодезических и строительных чертежах.

### **1.5. Рельеф местности и способы его изображения**

Формы рельефа. Высота сечения рельефа. Горизонтали. Крутизна ската. График заложений. Решение задач на топографических планах и картах.

### **1.6. Угловые и линейные измерения**

Схема измерения горизонтального угла. Теодолиты и тахеометры. Назначение, общее устройство и принцип работы. Поверки и юстировка теодолита и тахеометра. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение расстояний. Ошибки измерений.

### **1.7. Измерение превышений**

Сущность и методы измерения превышений. Сущность геометрического и тригонометрического нивелирования. Нивелиры. Назначение, общее устройство и порядок работы. Поверки и юстировка нивелиров.

### **1.8. Топографические съемки**

Понятие о топографической съемке. Съемочное плановое обоснование. Высотное съемочное обоснование. Аналитический метод съемки. Тахеометрическая съемка. Аэрофототопографическая съемка.

## **Раздел 2. Геодезические работы при изысканиях проектировании, строительстве и эксплуатации нефтегазовых объектов**

### **2.1. Общие положения и технология геодезических разбивочных работ**

Назначение и организация разбивочных работ. Нормы и принципы расчета точности разбивочных работ. Вынос в натуру проектных углов и длин линий. Вынос в натуру проектных отметок, линий и плоскостей проектного уклона. Геодезическая подготовка проекта. Основные разбивочные работы. Закрепление осей сооружений.

### **2.2. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации наземных и подземных инженерных сетей нефтегазового хозяйства**

Общие сведения о наземных и подземных коммуникациях. Разбивка сетей и геодезические работы при их укладке. Съемка и поиск подземных коммуникаций.

### **2.3. Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений нефтегазового хозяйства**

Конструктивные элементы промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивочная геодезическая основа. Разбивка и выверка подкрановых путей.

### **2.4. Геодезические наблюдения за перемещениями и деформациями инженерных сооружений нефтегазового хозяйства**

Общие сведения. Геодезический контроль точности геометрических параметров сооружений. Наблюдения за осадками сооружений. Наблюдения за горизонтальными перемещениями. Определение кренов сооружений.



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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</b>	
ИД-1 (ОПК-2) знание основных требований нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей, виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов	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
ИД-2 (ОПК-2) умение выполнять чертежи деталей и сборочных единиц, используя нормативно-техническую документацию	выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией
	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
ИД-3 (ОПК-2) владение навыками чтения чертежей	анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

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

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

Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

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

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

## **Раздел 2. Геометрическое черчение**

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

## **Раздел 3. Проекционное черчение.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Раздел 7. Сборочный чертеж. Деталирование 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. Деталирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.15 «Прикладная механика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</b>	
ИД-4 (ОПК-2) знать основополагающие методы расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей и узлов оборудования	знает теоретические положения основ проведения расчетов на прочность, жесткость, устойчивость
	умеет производить расчеты на прочность, жесткость и долговечность деталей машин и элементов конструкций с учетом механических свойств материалов, используемых в машиностроении
	владеет методами проведения расчетов на прочность, жесткость, устойчивость
ИД-5 (ОПК-2) умение выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения, простейшие кинематические расчеты движущихся элементов оборудования	знает порядок расчета деталей и узлов оборудования
	умеет производить расчеты под действие как статических, так и динамических нагрузок с учетом температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью эксплуатации
ИД-6 (ОПК-2) владение навыками определения свойств материалов и расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок	владеет методами проведения экспериментальных исследований напряженного и деформированного состояния натуральных элементов конструкций и деталей машин, так и их моделей
	знает теоретические положения основ проведения расчетов на долговечность типовых элементов деталей машин и элементов конструкций при статическом и динамическом действии нагрузок
	умеет поставить задачу и обосновать принятую расчетную схему для выполнения расчетов на прочность, жесткость, устойчивость
	владеет навыками определения свойств материалов и расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

## **Содержание дисциплины**

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

#### **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

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

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

Центральное растяжение-сжатие.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Тема 4. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ**

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

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

#### **Тема 5. РАСЧЕТЫ НА КРУЧЕНИЕ**

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

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

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

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

#### **Тема 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

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

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1. О 16 «Материаловедение»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.	
ИД-26 (ОПК-1) знание строения материалов, влияния внешних воздействий на свойства материалов, методов получения и трансформации материалов; видов термической и химико-термической обработки; основных способов получения деталей, основных источники научно-технической информации о новых материалах, типов материалов и сплавов, их маркировку, механизмов образования сплавов и область их применения	Знает понятия неметаллических, металлических, конструкционных и инструментальных материалов.
	Знает виды дефектов кристаллического строения, типы сплавов и условия их образования.
	Знает основные типы диаграмм состояния сплавов, основные свойства этих сплавов и области их применения в народном хозяйстве.
ИД-27 (ОПК-1) умение обоснованно выбирать материал для деталей, работающих в различных условиях, выбирать методы соединения различных металлов и сплавов, применять на практике методы определения свойств металлов и сплавов, анализировать структуру и химический состав сплавов различного назначения	Умеет выбирать материал для конструкций и инструмента общего назначения для неответственных условий эксплуатации.
	Умеет выбирать материал для конструкций и инструмента специального назначения для ответственных условий эксплуатации.
	Умеет выбирать материал для конструкций и инструмента для особо ответственных или специфических условий эксплуатации.
ИД-28 (ОПК-1) владение основами методов исследования, анализа и диагностики веществ (материалов),	Владеет навыками оценки применимости материалов для различных условий эксплуатации, исходя из их структуры и свойств.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации; навыками самостоятельного решения технических задач, связанных с выбором материалов и технологий изготовления из них деталей различного назначения	Владеет навыками прогнозирования изменения структуры и свойств материалов при изменении его химического состава и термообработки.
	Владеет навыками создания и термообработки материалов с заданными структурой и свойствами, исходя из их условий эксплуатации.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Введение, строение твердых тел.

Краткая характеристика изучаемых вопросов, типы строения твердых тел, дефекты строения, влияние дефектов на структуру и свойства материалов.

##### Раздел 2. Металлы и сплавы, типы сплавов.

Типы сплавов, необходимость создания сплавов, применение основных видов сплавов, двойные диаграммы состояния сплавов

##### Раздел 3. Сплавы на основе железа.

Диаграмма состояния «железо-углерод», стали и чугуны, классификация сталей и чугунов по расположению на диаграмме состояния.

##### Раздел 4. Типы сталей, их классификация и применяемость.

Классификация сталей по содержанию углерода, по легирующим элементам, по назначению, конструкционные, инструментальные и специальные стали, криогенные стали, стали для сварных конструкций, нержавеющие и коррозионно – стойкие стали. Маркировка и свойства сталей.

##### Раздел 5. Чугуны, их свойства и применение.

Типы чугунов, их классификация по графитным включениям и металлической основе, применение чугунов, их маркировка и свойства.

##### Раздел 6. Теория и практика термообработки.

Основы теории термообработки, изменение структуры и свойств при этом, отжиг, закалка, отпуск, закалочные среды, способы закалки.

**Раздел 7. Термическая обработка стали.**

Закалка стали, превращения при закалке, отпуск, отжиг, нормализация.

**Раздел 8. Цветные сплавы и неметаллические материалы.**



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.17 «Нормативная техническая документация в нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами</b>	
ИД-1 (ОПК-7) знание основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	знает основные виды производственной документации и их содержание, связанные с транспортировкой и хранением продукта в нефтегазовом комплексе.
ИД-2 (ОПК-7) умение обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	умеет обобщать информацию из различных источников данных, систематизировать ее в соответствии с действующими нормативно-техническими актами.
ИД-3 (ОПК-7) владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	владеет навыками составления отчетов нормативных актов, актов осмотра оборудования, заключений на основе полученной информации.

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Основные законодательные акты в нефтегазовом комплексе**

Организационно-правовые формы в нефтяной и газовой промышленности в Российской Федерации. Правила по охране труда в нефтяной и газовой промышленности.

Права, обязанности, организация работы и должностная инструкция в нефтяной и газовой промышленности РФ.

Нормативно техническая документация на строительство нефтяных и газовых хранилищ (групповой проект, программа и рабочий план)

**Раздел 2 Основные правила и инструкции по эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса**

Правила эксплуатации технологического оборудования и технических средств контроля процесса транспортировки и хранения нефти и газа. Перечень необходимой проек-

но-технической документации для осуществления хранения и транспортировки нефти и газа.

Контроль и ведения журнала осмотра оборудования для хранения и транспортировки нефти и газа. Правила ответственного хранения нефти и газа на нефтеперерабатывающем комплексе.

Ознакомление с инструкциями по безаварийному ведению транспортировочных работ нефти и газа.

### **Раздел 3 Виды служебной документации и правила ее оформления**

Оформление служебной документации с точным описанием признаков и видов возникающих осложнений при транспортировании и хранении продукта в нефтегазовом комплексе, а так же действий рабочей бригады и результатов ликвидации осложнений и аварий на нефтегазовом комплексе.

Ознакомление с инструкциями по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий при транспортировке продуктов нефтегазового комплекса.

Процедура расследования причин аварий и оформления сопроводительной документации во время транспортировки и хранения продукта на нефтегазовом комплексе.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.18 «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-29 (ОПК-1) знание физических законов движения жидкостей и газов, основ гидростатики и гидродинамики, принципов работы гидравлических аппаратов и гидромашин	знает распределение давления в покоящейся жидкости
	формулирует основные законы движения вязких жидкостей и газов
	знает подобие гидродинамических процессов, метод размерностей
	знает законы распределения скоростей и сопротивлений при ламинарных и турбулентных течениях в трубах
	знает, как изменение давления при гидравлическом ударе в трубах
	знает линейный закон фильтрации, пределы применимости закона Дарси, причины его нарушения
ИД-30 (ОПК-1) умение выполнять технологические расчёты трубопроводов, гидравлических аппаратов и гидромашин и использовать их в технологических схемах	умеет проводить практические расчеты различных емкостей (резервуаров), применяемых для сбора, хранения и подготовки нефти к транспорту
	умеет проводить расчеты простых и сложных трубопроводов
	умеет проводить расчеты при истечении жидкости через насадки, при переменном напоре, через водосливы.
	умеет проводить практические расчеты силового воздействия потока на ограничивающие его стенки
	умеет решать и проводить анализ задач по темам: распределение давления и дебита для одномерных фильтрационных потоков
ИД-31 (ОПК-1) владение методическими основами решения задач прикладной гидравлики и проектирования типовых трубопроводных сетей и гидравлических аппаратов	владеет методиками гидравлических расчетов гидродинамических систем
	владеет методами оптимизации гидродинамических процессов
	владеет методами гидродинамического расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и гидравлических аппаратов

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
------------------	-------

Экзамен	3 семестр
Защита КР	4 семестр

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Введение. Определение гидравлики как науки и ее связь с другими дисциплинами.**

Введение. Определение гидравлики как науки и ее связь с другими дисциплинами. Краткая история развития гидравлики. Понятие о структуре жидкости. Основные физические свойства жидкостей. Понятие идеальной жидкости.

#### **Тема 2. Гидростатика.**

Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Центр давления и определение его координат. Сила давления жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Устойчивость плавающих тел.

#### **Тема 3. Динамика жидкости.**

Основные понятия, определения и законы движения жидкости. Уравнение расхода. Условие неразрывности течения. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и целого потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Примеры использования уравнения Бернулли в технике.

#### **Тема 4. Гидравлические сопротивления.**

Режимы движения жидкости. Основное уравнение равномерного движения. Общая формула для потерь напора по длине. Коэффициент гидравлического трения. Местные сопротивления. Основные их виды. Потери напора при внезапном расширении потока. Формула Борда-Карно. Взаимное влияние местных сопротивлений.

#### **Тема 5. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.**

Виды трубопроводов. Основные расчетные зависимости. Расчет простых коротких и длинных трубопроводов. Основные типы задач. Сложные трубопроводы. Расчет последовательно и параллельно соединенного трубопровода, разветвленного трубопровода. Гидравлический удар в трубах.

#### **Тема 6. Истечение жидкости из отверстий и через насадки.**

Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре. Истечение жидкости из большого отверстия в атмосферу и под уровень. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение через водосливы. Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре. Истечение жидкости из большого отверстия в атмосферу и под уровень. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение через водосливы.

#### **Тема 7. Движение грунтовых вод.**

Основной закон фильтрации. Коэффициент фильтрации. Равномерное и неравномерное движение грунтового напора. Формы кривых депрессии. Фильтрация воды через земляные перемычки к колодцам и водосборным галереям.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.0.19 «Термодинамика и теплопередача»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-32 (ОПК-1) знание физических законов превращения энергии в термодинамических процессах, законов переноса тепла, принципов работы типовой аппаратуры	воспроизводит основные законы превращения энергии в термодинамических процессах
	формулирует основные законы переноса тепла
	знает принципы работы типовой аппаратуры
ИД-33 (ОПК-1) умение рассчитывать типовые термодинамические процессы и циклы, определять основные характеристики процессов теплопередачи	рассчитывает типовые термодинамические процессы и циклы
	умеет прогнозировать выходные характеристики термодинамических процессов при заданных начальных условиях
	определяет основные характеристики процессов теплопередачи
ИД-34 (ОПК-1) владение навыками выполнения технологических расчетов и выбора аппаратуры для реализации термодинамических и тепловых процессов	владение навыками выполнения технологических расчетов и выбора аппаратуры для реализации термодинамических и тепловых процессов

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	4 семестр

**Содержание дисциплины**

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

Предмет технической термодинамики и ее методы. Термодинамическая система. Параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеального газа. Теплота и работа как формы передачи энергии. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (цик-

лы). Сущность первого закона термодинамики. Работа расширения. Определение теплоты, изменения внутренней энергии и энтальпии через термодинамические параметры состояния,  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  диаграммы. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Выражение первого закона термодинамики для потока применительно к различным термодинамическим устройствам. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Политропные процессы. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный как частные случаи политропного процесса. Изображение этих процессов в  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  координатах. Ход политропного процесса в  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  координатах в зависимости от знака изменения внутренней энергии и теплоты. Прямые и обратные круговые процессы (циклы). Термодинамические циклы тепловых и холодильных машин. Сущность и формулировки второго закона термодинамики применительно к тепловым и холодильным машинам. Термический к.п.д. и холодильный коэффициент. Циклы Карно и анализ их свойств. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Изменение энтропии в изолированной термодинамической системе. Эксергия.

### **Тема 2. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС)**

Принцип действия поршневых ДВС. Допущения, принимаемые при формулировке понятия «идеальный цикл ДВС». Циклы с изохорным, изобарным и со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  координатах.

### **Тема 3. Термодинамический анализ работы компрессора**

Определение компрессора. Классификация компрессоров и принцип их действия. Одноступенчатый компрессор с изотермическим, адиабатным и политропным сжатием. Изображение в  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$  координатах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Эффективный к.п.д. компрессора. Мёртвое пространство и его влияние на работу компрессора. Многоступенчатый компрессор. Поршневые компрессоры. Использование сжатого воздуха. Устройство и работа поршневого компрессора. Коэффициенты полезного действия.

### **Тема 4. Реальные газы и пары. Водяной пар. Влажный воздух**

Уравнения состояния реальных газов. Процесс парообразования: основные понятия и определения. Параметры состояния воды и водяного пара,  $p$ - $v$ ,  $T$ - $s$  и  $h$ - $s$  диаграммы водяного пара. Влажный воздух: основные параметры и определения.  $h$ - $d$  диаграмма влажного воздуха и изображение на ней основных процессов изменения параметров воздуха. Цикл Ренкина на перегретом паре и его анализ. Влияние начальных и конечных параметров на термический кпд цикла Ренкина. Изображение цикла в  $p$ - $v$ ,  $T$ - $s$  и  $h$ - $s$  диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикация. Теплофикационные циклы.

### **Тема 5. Циклы холодильных установок и тепловых насосов**

Общая характеристика холодильных установок. Холодильные агенты. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Принципиальная схема и термодинамический цикл газоконденсационной холодильной установки. Принципиальная схема и термодинамические циклы пароконденсационной холодильной установки. Сущность термотрансформации, коэффициент преобразования теплоты.

### **Тема 6. Основные понятия и определения теории теплообмена**

Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен. Закон Фурье. Коэффициент теплопровод-

ности. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок. Нестационарный процесс теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.

### **Тема 7. Конвективный теплообмен**

Основные понятия и определения. Теплоотдача. Уравнение теплоотдачи Ньютона. Коэффициент теплоотдачи. Режимы движения жидкости, динамический и тепловой пограничные слои. Дифференциальное уравнение теплоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Основные положения теории подобия и её применение для описания теплоотдачи. Теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяемый и определяющие критерии подобия. Метод приведения для получения критериев подобия. Общий вид критериального уравнения для определения коэффициента теплоотдачи при конвективном теплообмене. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплообмен при движении жидкости вдоль плоской поверхности; теплоотдача при ламинарном и турбулентном пограничном слое; критериальные уравнения. Конвективный теплообмен в каналах. Теплоотдача при естественной конвекции. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Теплообмен при кипении; механизм процесса при пузырьковом и пленочном режимах кипения. Теплоотдача при пузырьковом и пленочном кипении жидкости в большом объеме. Расчетные уравнения для определения коэффициента теплоотдачи. Теплообмен при конденсации. Пленочная и капельная конденсации. Теплоотдача при конденсации паров.

### **Тема 8. Теплообмен излучением**

Общие понятия и определения. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; коэффициент облученности; теплообмен между телами, произвольно расположенными в пространстве. Защита от излучения.

### **Тема 9. Теплопередача**

Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки. Коэффициент теплопередачи. Критический диаметр теплоизоляции цилиндрической стенки. Тепловая изоляция. Выбор материала тепловой изоляции. Расчет систем охлаждения, определение основных размеров теплообменников и потребного количества охлаждающей жидкости. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Средняя разность температур в рекуперативном теплообменнике. Тепловой расчёт рекуперативного теплообменника.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.20 «Основы электротехники и электроники»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК – 1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-35 (ОПК-1) знание законов электротехники и основ электроники, элементной базы электронных устройств, параметров и характеристик полупроводниковых приборов	Знать основные законы электротехники
	Знать элементную базу электронных устройств, параметров и характеристик полупроводниковых приборов
ИД-36 (ОПК-1) умение выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; применять аналитические и численные методы для расчета магнитных цепей	Уметь выбирать необходимые электротехнические устройства и машины применительно к конкретной задаче
	Уметь применить аналитические и численные методы расчета электрических и магнитных цепей
ИД-37 (ОПК-1) владение навыками работы с электронными устройствами	Владеть навыками практической работы с электронными и электротехническими устройствами

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока**

Основные понятия и определения. Простейшие линейные электрические цепи. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения (суперпозиции). Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Понятие нелинейных элементов. Вольт-амперные характеристики. Аналитический и графический методы расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.

**Раздел 2. Электрические цепи однофазного и трехфазного переменного синусоидального тока.**



Основные понятия и определения. Простые цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Резонанс напряжений. Активная, реактивная и полная мощности. Разветвленные электрические цепи с R, L, C элементами. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения. Преимущества трехфазных цепей. Способы соединения источников и приемников трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Соединение приемников «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Соединение приемников «треугольником» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Защитные заземления и зануления в трехфазных сетях.

### **Раздел 3 Электрические машины**

Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Схемы замещения трансформаторов. К.п.д. и потери энергии трансформаторов. Назначение, область применения и устройство асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Принцип действия асинхронных двигателей (АД). Регулирование частоты вращения АД. Способы пуска АД. Назначение, область применения и устройство машин постоянного тока (МПТ). Режимы работы МПТ. Классификация по способу возбуждения. Принцип действия двигателей постоянного тока, регулирование частоты вращения, способы пуска. Генераторы постоянного тока. Основные характеристики.

### **Раздел 4 Основы электроники.**

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на их свойства. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые диоды, классификация и маркировка, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Биполярный транзистор и схемы его включения. Усилительные свойства биполярного транзистора.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.21 «Метрология и стандартизация»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами</b>	
ИД-5 (ОПК-7) знать научные и методические основы метрологии и стандартизации	формулирует основные понятия метрологии и стандартизации, определения основным метрологическим характеристикам, классам точности, определения погрешностей, средств измерения, технического регулирования
ИД-6 (ОПК-7) уметь применять техническую и нормативную документацию по метрологии и стандартизации в профессиональной деятельности	пользуется базой законодательных и правовых актов в области технического регулирования и взаимозаменяемости
ИД-7 (ОПК-7) владеет навыками измерения геометрических величин	имеет опыт проведения измерений размеров деталей и формирования результата в соответствии с действующей процедурой

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные понятия метрологии.**

Средства, методы и погрешности измерений. Принципы построения средств измерения и контроля. Измерения физических величин. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений.

Оптимизация точности и выбор средств измерения. Показатели качества измерительной информации.

**Раздел 2. Обеспечение единства измерений**

Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Правовые основы обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения предприятий.

Структура и функции метрологической службы.

### **Раздел 3. Поверка и калибровка.**

Метрологическая аттестация и поверка средств измерений. Калибровка и сертификация средств измерений.

### **Раздел 4. Основы стандартизации.**

Цели и задачи стандартизации. Научные и методические основы стандартизации. Переход от стандартизации и сертификации к техническому регулированию. Техническое регулирование как политика РФ. Закон РФ «О техническом регулировании», ФЗ 184.

Место и роль стандартизации. Сущность и содержание стандартизации. Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации.

### **Раздел 5. Организация работ по стандартизации, нормативные документы и требования к ним.**

Виды стандартов. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов.

Нормативные документы по стандартизации в РФ. Структура стандарта. Комплексные системы общетехнических стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др.

Стандарты на основные параметры и показатели объекта. Стандартизация и унификация.

Стандарты на ТУ. Стандарты на частный показатель качества. Терминологические стандарты.

### **Раздел 5. Стандартизация норм взаимозаменяемости. ЕСДП – основа взаимозаменяемости.**

Точность обработки деталей типовых соединений (понятия: предельное отклонение, допуск, поле допуска, посадка; методы расчета посадок; показатели точности).

Системы допусков и посадок (принципы построения систем допусков и посадок; единая система допусков и посадок – ЕСДП; система предпочтительных чисел и параметрические ряды; расчет посадок с зазором и натягом).

Статистические методы оценки качества сборки изделий. Обоснование точностных параметров машин и оборудования.

### **Раздел 5. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость.**

Классификация размерных цепей, основные термины и определения. Применение размерных цепей в практических целях. Методы решения размерных цепей. Прямая и обратная задачи, их решение. Вероятностный метод решения размерных цепей.

Особенности расчета размерных цепей с известными допусками.

Конструкция и требования, предъявляемые к предельным калибрам. Расчет исполнительных размеров калибров, их маркировка, конструктивные разновидности. Предельные калибры для гладких цилиндрических деталей, их классификация, принципы конструирования.

Основные геометрические параметры, факторы, влияющие на взаимозаменяемость, допуски и посадки резьбовых соединений. Методы и средства контроля резьбовых соединений. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Классификация резьб и основные требования, предъявляемые к ним.

Классификация, конструкция, используемые допуски и посадки для шпоночных, шлицевых и конических соединений. Правила простановки допусков на чертеже и методы контроля.

**Раздел 5. Стандартизация и нормоконтроль технической документации. Международные организации по стандартизации.**

Приоритеты и практика международной стандартизации.

СЕН. СЕНЭЛЕК. ЕТСИ. ИНСТА. АСЕАН. Стандартизация в СНГ.

Технико-экономическая эффективность стандартизации.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.22 «Экономика и управление в нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</b>	
ИД-1 (ОПК-3) знание основ логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности	<p>Формулирует особенности материальных потоков в нефтегазовом комплексе.</p> <p>Знает методические основы проектирования логистической цепи</p>
ИД-2 (ОПК-3) знание элементов производственного менеджмента	<p>Называет показатели эффективности использования основных производственных фондов предприятия</p> <p>Называет показатели эффективности использования оборотных средств предприятия</p>
ИД-3 (ОПК-3) умение находить возможность сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства	Использует элементы предпринимательства в профессиональной деятельности
ИД-4 (ОПК-3) умение использовать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование	Анализирует содержание организационно-правовых форм предприятий НГК
ИД-5 (ОПК-3) владение навыками управления персоналом в небольшом производственном подразделении	<p>Использует методы экономического стимулирования с целью повышения производительности труда производственного подразделения</p> <p>Владеет навыками оптимизации численности и состава персонала</p>
ИД-6 (ОПК-3) владение навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии	Владеет методами оценки эффективности проектных решений

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма	Очная
-------	-------

отчетности	
Экзамен	8 семестр

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.

ТЕМА 1. Экономика нефтегазового производства и формирование рыночных отношений на предприятиях нефтегазового сектора.

Рыночный механизм в нефтегазовом производстве и мировой рынок нефти. Структура мирового рынка нефти и основные поставщики нефтепродуктов. Слагаемые глобальной конкурентоспособности нефтегазового предприятия. Типы рыночной конкуренции.

ТЕМА 2. Стратегия предпринимательской деятельности нефтегазодобывающего предприятия.

Основные критерии предпринимательской деятельности нефтегазодобывающего предприятия. Структура нефтегазодобывающих предприятий в РФ. Формы организации промышленных предприятий. Преимущества и недостатки наиболее распространенных в нефтегазовом комплексе форм организации предприятий: акционерных обществ, обществ с ограниченной ответственностью, унитарных предприятий.

Форма собственности нефтегазовых предприятий. Вертикально-интегрированные компании нефтегазового комплекса. Независимые производители нефти и газа.

#### Раздел 2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.

ТЕМА 3. Основные фонды предприятия.

Экономическая сущность основных фондов. Функционально-видовая классификация и структура основных фондов. Виды оценки основных фондов. Понятие износа основных фондов. Амортизация основных фондов. Норма амортизации. Методы начисления амортизации. Порядок использования амортизационного фонда. Анализ показателей использования основных фондов.

ТЕМА 4. Оборотные средства предприятия.

Элементы оборотных средств. Нормируемые и ненормируемые оборотные средства. Источники формирования оборотных средств. Порядок нормирования. Нормирование материалов. Нормирование незавершенного производства. Нормирование готовой продукции. Показатели эффективности использования оборотных средств предприятия. Улучшение использования оборотных средств.

ТЕМА 5. Персонал компаний (предприятий) отраслей нефтегазового комплекса. Системы и формы оплаты труда в отраслях нефтегазового комплекса. Профессионально-квалификационная структура персонала. Численность и состав персонала. Показатели динамики и состава персонала. Организация труда на предприятии. Производительность труда. Тарификация труда.

#### Раздел 3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.

ТЕМА 6. Экономическая стратегия предприятия.

Типы хозяйственной стратегии предприятия. Производственная программа предприятия. Показатели производственной программы. Производственные мощности.

ТЕМА 7. Себестоимость производства и реализации продукции (работ, услуг) в отраслях нефтегазового комплекса.

Классификация затрат. Состав и структура затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг) в нефтяных и газовых компаниях. Смета затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг). Калькуляция себестоимости производства и реализации продукции (работ, услуг).

ТЕМА 8. Формирование цен на продукцию предприятия.

Цена. Виды цен. Выбор метода ценообразования.

ТЕМА 9. Управление рисками в нефтегазовом комплексе. Инвестиционные стратегии.

Природа возникновения и сущность рисков. Классификация рисков. Показатели измерения общего риска. Методы анализа единичного риска проекта. Применение экспертных оценок риска при прогнозировании и разработке управленческих решений. Инвестиционные стратегии и финансирование инвестиционных проектов в НГК. Приемы и методы проектного анализа. Метод дисконтирования. Показатели доходности проекта. Капитальные вложения. Направления использования и источники финансирования.

ТЕМА 10. Логистика в нефтегазовом комплексе.

Логистика нефти и газа. Логистические потоки в нефтегазовом комплексе. Участники логистической цепи. Понятие логистических потоков. Особенности материальных потоков в нефтегазовом комплексе. Виды запасов в нефтегазовом комплексе. Методические основы проектирования эффективной логистической системы управления запасами на предприятии.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.23 «Физическая культура и спорт»**

**Результаты обучения по дисциплине**

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

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. <30Ж>**

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

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



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

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

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

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

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

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

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

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.24 «Химия нефти и газа»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ИД-17 (ОПК-1) знание физико-химических свойств углеводородов и коллоидных систем, направлений их использования	перечисляет основные физико-химические свойства нефти и углеводородных газов рассказывает об использовании нефтепродуктов в органическом синтезе
ИД-18 (ОПК-1) умение проводить расчет основных количественных характеристик коллоидных систем	рассчитывает основные физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов
ИД-19 (ОПК-1) владение методами переработки, разделения коллоидных систем и физико-химического анализа полученных фракций	проводит процессы разделения нефти на фракции
	проводит физико-химический анализ полученных нефтяных фракций

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Состав и общие свойства нефти и газа**

Нефть и газ как природные объекты энергии и сырье для переработки. Гипотезы происхождения нефти. Элементный и групповой состав нефтей. Нефть и газ как коллоидные системы. Классификации нефти и газа.

Физико-химические свойства нефти и газа: плотность, молекулярная масса, вязкость, температуры застывания, помутнения, кристаллизации. Характеристики пожароопасности нефти и газов, температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения, пределы взрываемости. Октановое и цетановое числа.

Методы разделения нефти и газа: перегонка, ректификация, экстракция, кристаллизация. Хроматографические методы разделения и анализа нефти и газа

**Раздел 2. Углеводороды нефти и газа**

Алканы нефти и газа. Состав и строение. Физические и химические свойства алканов. Парафины и церезины их влияние на процессы нефтедобычи.

Циклоалканы нефти. Состав и строение. Закономерности их распределения по фракциям нефти. Физические и химические свойства.

Ароматические углеводороды нефти. Состав, распределение по фракциям нефти. Строение, физические и химические свойства. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения в ароматическом кольце. Применение аренов в органическом синтезе.

Непредельные углеводороды, содержащиеся в нефти и образующиеся при переработке нефти. Алкены, диены и алкины, образующиеся при переработке нефти. Выделение и свойства, использование в нефтехимическом синтезе

### **Раздел 3. Гетероатомные и минеральные вещества нефти**

Кислородсодержащие соединения. Нефтяные кислоты и фенолы. Физико-химические свойства нефтяных кислот, кислотное число. Влияние кислородсодержащих соединений на процессы нефтедобычи и свойства нефтепродуктов.

Сернистые соединения. Основные типы сернистых соединений, их распределение по фракциям нефти. Физические и химические свойства сернистых соединений. Их влияние на процессы нефтедобычи и свойства нефтепродуктов, происхождение сернистых соединений нефти.

Азотистые соединения. Содержание азота в нефтях и нефтяных фракциях. Азотистые основания, нейтральные соединения, порфирины. Влияние азотистых соединений на процессы добычи нефти и качество нефтепродуктов.

Смолисто-асфальтеновые вещества. Смолы, асфальтены. Состав, строение, свойства. Выделение смол и асфальтенов нефти. Влияние смол и асфальтенов на процессы нефтедобычи и переработки. Неорганические компоненты нефти. Основные металлы, встречающиеся в нефтях, их влияние на процессы добычи и переработки нефти

### **Раздел 4. Процессы переработки нефти и газа**

Основы переработки нефти. Термический крекинг, пиролиз, коксование. Дегидрирование, циклизация, ароматизация. Термокаталитические превращения углеводородов нефти. Катализ и катализаторы. Каталитический крекинг, каталитический риформинг. Химические основы процессов, катализаторы, применение в промышленности. Окисление углеводородов нефти и их производных. Основные кислородсодержащие продукты нефтехимии.

Методы очистки нефти, газа и нефтепродуктов. Классификация методов очистки нефти, газа и нефтепродуктов. Химические методы очистки. Физико-химические методы очистки. Каталитические методы очистки. Гидрогенизация и гидрообессеривание.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.25 «Детали машин»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</b>	
ИД-7 (ОПК-2) Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности деталей и узлов технологического оборудования	Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности зубчатых, червячных, волновых, фрикционных, ременных и цепных передач, передач винт-гайка, валов и осей, подшипников скольжения и качения, муфт, разъемных и неразъемных соединений деталей машин.
	Знает критерии работоспособности и расчета зубчатых, червячных, волновых, фрикционных, ременных и цепных передач, передач винт-гайка, валов и осей, подшипников скольжения и качения, муфт.
ИД-8 (ОПК-2) Умеет выполнять работы по проектированию деталей и узлов технологического оборудования	Знает геометрию и кинематику зубчатых, червячных, волновых, фрикционных, ременных и цепных передач, передач винт-гайка, валов и осей, подшипников скольжения и качения
	Умеет выбирать материал, назначать термообработку и определять допускаемые напряжения для зубчатых, червячных, волновых, фрикционных, ременных и цепных передач, передач винт-гайка, валов и осей, подшипников скольжения и качения, муфт, разъемных и неразъемных соединений деталей машин.
ИД-9 (ОПК-2) Владеет методами расчета на прочность, жесткость и виброустойчивость элементов технологического оборудования	Умеет выполнять проектный и проверочный расчет механических передач.
	Владеет методами расчета на прочность зубчатых и червячных передач по контактным и изгибающим напряжениям; основами расчета фрикционных, ременных и цепных передач, подшипников качения и скольжения, валов на жесткость и виброустойчивость, разъемных и неразъемных соединений деталей машин.

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел I. Механические передачи**

*Тема 1. Введение. Общие основы расчёта и проектирование деталей машин*

Предмет дисциплины. Роль машиностроения в реализации достижений науки и техники. Современные тенденции развития сельскохозяйственного машиностроения. Краткий исторический экскурс. Связь курса с общенаучными, общинженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Структура дисциплины и основные этапы её изучения.

*Тема 2. зубчатые передачи*

Общие сведения. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Контактные напряжения и контактная прочность. Критерии работоспособности и расчета. Расчетная нагрузка. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические зубчатые передачи. Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач. Коэффициент полезного действия, охлаждения и смазка. Материалы и термообработка. Допускаемые напряжения. Особенности расчета планетарных передач. Краткие сведения о зубчатых передачах с перекрещивающимися осями (винтовых и гипоидных).

*Тема 3. Червячные передачи. Особенности волновых передач*

Геометрические параметры и способы изготовления червячных передач. Кинематические параметры червячных передач. КПД червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи. Оценка и применение. Расчет прочности зубьев. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет, охлаждения и смазка. Глобоидные передачи. Общие сведения о волновых передачах.

*Тема 4. Фрикционные и ременные передачи. Вариаторы*

Общие сведения о фрикционных передачах. Основные типы фрикционных передач и вариаторов. Основные факторы, определяющие качество фрикционной передачи. Основы расчета прочности фрикционных пар.

Общие сведения о ременных передачах. Основы расчета ременных передач. Плоскоременная передача. Клиноременная передача.

*Тема 5. Цепные передачи. Передача винт-гайка*

Общие сведения о цепных передачах. Основные характеристики цепных передач. Конструкция основных элементов. Силы в цепной передаче. Кинематика и динамика цепной передачи. Критерии работоспособности и расчета. Практический расчет цепной передачи.

Общие сведения о передаче винт-гайка.

**Раздел II. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин**

*Тема 6. Валы, оси и подшипники.*

Общие сведения. Проектный и проверочный расчет валов.

Подшипники скольжения. Общие сведения и классификация. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения. Трение и смазка подшипников скольжения.

Практический расчет подшипников скольжения. Конструкция и материалы подшипников скольжения. Подшипники качения. Общие сведения и классификация. Условия работы подшипника качения, влияющие на его работоспособность. Практический расчет (подбор) подшипников качения.

*Тема 7 Муфты. Детали корпусов, уплотнительные и смазочные устройства.*

Общие сведения, назначение и классификация муфт. Муфты глухие. Муфты компенсирующие жесткие. Муфты упругие. Конструкция и расчет упругих муфт. Муфты управляемые, или сцепные. Муфты автоматические, или самоуправляемые. Муфты комбинированные. Общая характеристика деталей корпусов. Смазочные системы, материалы и устройства.

### **Раздел III. Соединения деталей и узлов машин**

#### *Тема 8. Разъемные соединения.*

Резьбовые соединения. Клеммовые соединения. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, клиновые и специальные.

Области применения. Стандарты на шпоночные соединения. Расчет шпоночных соединений ненапряженных. Допускаемые напряжения. Зубчатые соединения. Области применения. Прямобоочные зубчатые соединения. Способы центрирования. Треугольные и эвольвентные зубчатые соединения. Расчет на прочность. Профильные соединения. Области применения.

#### *Тема 9. Неразъемные соединения.*

Заклепочные соединения. Сварные соединения. Соединения пайкой и склеиванием. Соединения деталей посадкой с натягом.

Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой электросваркой. Соединения встык, внахлестку, с накладками, втавр, угловые сварка трением. Соединения электрошлаковой сваркой. Соединения контактной сваркой. Области применения. Расчеты на прочность сварных швов, нагруженных центральной силой и моментом. Допускаемые напряжения и запасы прочности, нормативы. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Экономия металла от применения сварных соединений взамен других.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.26 «Техника физического моделирования технологических процессов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-1 (УК-1) Умение анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи	Умеет использовать теоремы подобия. Знает основы теории подобия, константы, инварианты, критерии подобия.
ИД-3 (УК-1) Умение находить возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Умеет получать явный вид критериальных уравнений. Знает структуру критериальных уравнений, виды критериев.
ИД-5 (УК-1) Умение определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Умеет использовать логические основы методов планирования эксперимента. Знает примеры «хорошего» и «плохого» эксперимента.
<b>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Знание целей и задач физического моделирования технологических процессов, способов построения, базовых моделей гидродинамики, тепло- и массообмена	Знает классификацию видов экспериментальных исследований.
ИД-3 (ОПК-4) Умение обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Умеет определять погрешности результатов экспериментальных исследований. Знает основные определения и понятия в методах планирования экспериментов.
ИД-4 (ОПК-4) Владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Владеет методом покоординатной оптимизации (Гаусса-Зейделя). Умеет использовать метод крутого восхождения (Бокса-Уилсона). Знает симплексный метод планирования.

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма	Очная
-------	-------

отчетности	
Зачет	6 семестр
Экзамен	7 семестр

### Содержание дисциплины

#### 6 семестр

**Тема 1.** Физическое моделирование. Правила обеспечения подобия в модели и в образце. Примеры моделирования. Примеры “несовместности” критериев при физическом моделировании. Специальное, приближенное и последовательное физическое моделирование. Подобие и масштабный переход.

**Тема 2.** Аналогия дифференциальных уравнений переноса. Методы аналогии. Примеры аналогового моделирования (гидроинтеграторы, проводящие среды, тепло-гидравлическая, тепло-диффузионная, “тройная” аналогия, электро-аналогия).

**Тема 3.** Методы и техника измерений основных технологических параметров. Измерение температур. Термометры расширения. Термопреобразователи сопротивления. Термоэлектрические преобразователи. Пирометры. Контактные термометры.

**Тема 4.** Измерение давления, уровня и расхода. Жидкостные манометры и дифманометры. Уровнемеры для жидкостей и сыпучих материалов. Расходомеры с сужающими устройствами. Расходомеры постоянного перепада давления.

#### 7 семестр

**Тема 5.** Измерение влажности воздуха и газов. Измерение влажности твердых веществ.

**Тема 6.** Измерение теплофизических свойств веществ. Определение плотности жидкостей и газов. Измерение теплопроводности. Измерение вязкости.

**Тема 7.** Анализ состава газов. Химические, тепловые, оптические газоанализаторы. Хроматографические газоанализаторы.

**Тема 8.** Анализ состава жидкостей. Кондуктометрический метод анализа растворов. Оптический метод анализа состава жидкостей.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01 «Введение в специальность»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
ИД-1 (УК-6) знание форм, технологий и правил организации самостоятельной работы	знает формы, технологий и правила организации самостоятельной работы
ИД-2 (УК-6) умение формировать цели и расставлять приоритеты их достижения исходя из значимости и имеющихся ресурсов	умеет формировать цели и расставлять приоритеты их достижения исходя из значимости и имеющихся ресурсов
ИД-3 (УК-6) умение анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности	умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности
ИД-4 (УК-6) владение навыками организации самостоятельной работы в соответствии с намеченными целями	владеет навыками организации самостоятельной работы в соответствии с намеченными целями
<b>ПК-5 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в профессиональной деятельности, применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
ИД-13 (ПК-5) умение пользоваться справочно-информационным фондом и справочно-поисковым аппаратом в ресурсах университета, государственной системы научно-технической информации, по конкретной тематике для решения профессиональных задач	умеет пользоваться справочно-информационным фондом и справочно-поисковым аппаратом в ресурсах университета, государственной системы научно-технической информации, по конкретной тематике для решения профессиональных задач

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Объекты профессиональной деятельности.

#### **Тема 1. Химическая промышленность и технологии, родственные производства и технологии. Историческая справка. Ведущие ученые. Литература.**

Указываются отрасли производств, в которых применяются процессы и аппараты химических и родственных технологий, в том числе на предприятиях и производствах, характерных для Тамбовского региона (химических, химического и другого машиностроения, полимерных, резинотехнических, химзащиты, пищевых – спиртовых, сахарных, биотехнологических и пр.).

#### **Тема 2. Виды научно-технической литературы, официальных и нормативных документов.**

Справочно-информационные фонды и справочно-поисковый аппарат в ресурсах университета, научно-техническая библиотека. Государственная система научно-технической информации, Правила оформления библиографических списков к рефератам, докладам, курсовым и выпускным квалификационным работам с учетом требований ГОСТ и информационной безопасности.

### Раздел 2. Классификация ПАХТ.

#### **Тема 3. Значение и место классификации и терминологии.**

Примеры классификаций, обладающих предсказательной силой.  
Примеры формальных классификаций и терминологий.

#### **Тема 4. Основные классификационные признаки.**

Классификация ПАХТ по физической сущности: механические, гидромеханические, тепловые, диффузионные - жидкофазные, твёрдофазные, мембранные, химические и биохимические процессы. Примеры в промышленности.

#### **Тема 5. Классификация ПАХТ по назначению.**

Процессы химических и физико-химических превращений, процессы разделения, смешения, переработки, вспомогательные. Примеры в промышленности.

#### **Тема 6. Классификация процессов по агрегатному состоянию обрабатываемых веществ. Классификация процессов по числу фаз и компонентов.**

Жидкофазные и твердофазные процессы.

Классификация процессов по чистоте получаемых продуктов и по исходной концентрации разделяемых смесей. Примеры в промышленности.

#### **Тема 7. Стационарные и нестационарные процессы.**

Периодические и непрерывные процессы.

Сущность. Достоинства и недостатки.

Оценка производственных мощностей. Применение. Примеры.

### Раздел 3. Разновидности и особенности основных групп процессов и аппаратов.

**Тема 8. Механические процессы.**

Измельчение. Щековая дробилка. Барабанная мельница.  
Классификация. Ситовой анализ.

**Тема 9. Гидромеханические процессы.**

Фильтрация на воронке (воронка Бюхнера, колба Бунзена).  
Периодические процессы - нутч - фильтр.  
Непрерывные процессы - ленточный вакуум - фильтр.

**Тема 10. Тепловые процессы.**

Виды теплопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение.  
Одностадийные и многостадийные процессы.  
Нагревание-охлаждение, кипение-конденсация.

**Тема 11. Основные конструкции теплообменной аппаратуры**

Теплообменники рекуператоры, регенераторы, смешения.

**Тема 12. Многостадийные тепловые процессы.**

Процессы выпаривания. Холодильные процессы.

**Тема 13. Диффузионные жидкофазные процессы.**

Периодические процессы - перегонный куб.  
Непрерывные процессы - ректификационная установка непрерывного действия. Куб.  
Дефлегматор. Флегма.  
Спиртовая аппаратура. ОАО «Завод Комсомolec», г. Тамбов.  
Спиртовые производства. ОАО «Талвис», Новая Ляда.

**Тема 14. Диффузионные твердофазные процессы.**

Периодические процессы - сушильный шкаф.  
Непрерывные процессы - вращающаяся барабанная сушилка.

**Тема 15. Мембранные процессы.**

Диализ, электродиализ. Осмос и обратный осмос.  
Ванны, фильтрпрессный тип, рулонные аппараты, полые волокна.

**Тема 16. Химические и биохимические процессы.**

Периодические процессы - аппарат с мешалкой и рубашкой (автоклав). Производство красителей и пигментов, ПАО «Пигмент».  
Непрерывные процессы - схема ректификационной установки в производстве этилового спирта, ОАО «Талвис».

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.02 «Прикладные конструкторские и технологические программы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знание принципов объектно-ориентированного проектирования и общих сведений о пакетах прикладных программ	Знает технологию работы с командами AutoCad.
ИД-2 (ПК-3) Умение выполнять чертежи общего вида, деталей и сборочных единиц технологического оборудования с использованием автоматизированных прикладных систем	Умеет создавать и использовать блоки. Применять внешние ссылки, гиперссылки и OLE – объекты. Производить связи с базами данных. Создавать файлы-шаблоны.
	Знает команды вычерчивания в двух измерениях.
ИД-3 (ПК-3) Владение навыками расчета и графического изображения отдельных узлов технологического оборудования	Владеет навыками создания и редактирования сложных объектов, нанесение размеров, печать.
	Умеет использовать средства организации чертежа, обеспечение точности, формирование текстовых объектов.
	Знает простейшие средства обеспечения точности. Настройка параметров чертежа. Редактирование чертежей.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы AutoCAD**

**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.

**Команды и системные переменные AUTOCAD.**

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

### **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. Восстановление ошибочно отмененных команд. Восстановление стертых объектов. "Прозрачные" команды.

#### **Ввод координат.**

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

#### **Команды вычерчивания в двух измерениях.**

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

## **Тема 2. Простейшие средства обеспечения точности. Настройка параметров чертежа**

### **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.

### **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. Динамический ввод как средство диалога с системой AutoCAD. Настройка параметров динамического ввода.

### **Настройка параметров чертежа.**

Установка единиц измерения. Установка лимитов чертежа. Некоторые советы по настройке среды AutoCAD.

## **Тема 3. 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 объектов. Использование буфера обмена. Поворот объектов. Масштабирование объектов.

### **Расширенный набор инструментов редактирования.**

Зеркальное отображение объектов. Создание эквидистантных объектов. Создание массивов. Подрезание объектов. Удлинение объектов. Увеличение объектов. Растягивание объектов. Разрыв объектов. Соединение объектов. Создание фасок. Создание сопряжений. Выравнивание объектов. Деление и разметка объектов.

**Использование ручек.** Выбор новой базовой точки. Многократное копирование с помощью ручек. Некоторые советы по работе с ручками. Настройка режима использования ручек.

### **Палитра «Свойства».**

## **Тема 4. 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.

#### **Тема 5. Средства обеспечения точности**

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

#### **Тема 6. 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.

#### **Тема 7. 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. Заполнение таблицы и редактирование содержимого таблицы. Основные сведения о редактировании содержимого ячеек таблицы. Редактирование свойств ячеек таблицы. Использование формул в ячейках таблицы. Синтаксис формул. Ввод формулы в ячейку таблицы вручную. Копирование формул. Использование математических функций. Автоматическая вставка формул. Рекомендации по работе с таблицами.

#### **Тема 8. 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.

#### **Тема 9. Нанесение размеров. Подготовка чертежей к печати 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.

**Подготовка чертежа к печати.**

Предварительная настройка параметров листа. Окончательная настройка параметров печати

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.03 «Коррозия и защита от коррозии»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов и сооружений нефтегазового комплекса</b>	
ИД-4 (ПК-4) знание классификации и механизмов протекания коррозионных процессов, методов коррозионных испытаний и защиты от коррозии	формулирует теорию химической и электрохимической коррозии перечисляет методы коррозионных испытаний, пути и средства борьбы с коррозионным разрушением металлоизделий
ИД-5 (ПК-4) умение проводить коррозионные испытания	определяет основные показатели коррозионных разрушений
ИД-6 (ПК-4) владение практическими навыками защиты металлических конструкций от коррозии	имеет навыки применения практических методов защиты металлов от коррозии

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Коррозия: основные понятия и определения**

Коррозия и ее социальное значение. Исторический аспект. Современное состояние вопроса. Роль отечественных ученых в развитии коррозионной науки и техники борьбы с коррозией. Проблема коррозии объектов трубопроводного транспорта нефти и газа. Прямые и косвенные потери от коррозии металлов.

Термодинамические предпосылки процесса коррозии металлов. Классификация коррозионных процессов по механизму, по условиям протекания процесса, по характеру разрушения. Коррозионно-механические разрушения. Коррозионное растрескивание. Развитие трещины. Хрупкий излом. Вязкий излом. Деформационные испытания. Коррозионная усталость. Причины разрушения оборудования при транспорте нефти и газа.

Внутренние и внешние факторы коррозии.

Методы коррозионных исследований: лабораторные, полевые, натурные. Показатели коррозии. Шкала коррозионной стойкости металлов. Количественные измерения скорости



процесса коррозии. Обработка результатов коррозионных испытаний. Электрохимические методы исследования.

Основы химической коррозии металлов. Движущая сила и термодинамическая вероятность химической коррозии. Кинетика химической коррозии металлов. Показатели химической коррозии металлов. Пленки на металлах, их классификация, условия сплошности. Законы роста пленок. Напряжения и дефекты толстых оксидных пленок. Методы определения толщины пленок.

Факторы, влияющие на газовую коррозию вообще и углеродистой стали, в частности. Удаление окалины. Обезуглероживание стали и чугуна. Водородная хрупкость стали. Механизм наводороживания трубных сталей в процессе эксплуатации. Наводороживание стали при повышенной температуре. Влияние состава и структуры сплава, внутренних напряжений и деформации. Влияние состава газовой среды, режима нагрева на скорость коррозии. Высокотемпературная пассивация металлов.

Коррозия в неэлектролитах.

Электрохимическая коррозия металлов. Понятие о возникновении электродных потенциалов в металлических системах при их погружении в растворы электролитов. Разность потенциалов на границе металл-электролит – основная причина электрохимического разрушения металлов. Обратимые и необратимые электродные потенциалы металлов.

Основы электрохимической теории коррозии: гетерогенно-электрохимический и гомогенно-электрохимический механизмы коррозии. Сопряженность стадий коррозии. Поляризация, поляризационные кривые. Деполяризация и деполяризаторы. Омическое падение напряжения. Концентрационная и активационная поляризация. Перенапряжение водорода. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Коррозионные диаграммы Эванса и Вагнера-Трауда. Диаграммы с катодным, анодным, омическим и смешанным контролем.

Пассивность металлов. Определения пассивности. Характеристики пассивации и Фладе-потенциал. Теории пассивности: пленочная (фазовая) и адсорбционная.

## **Раздел 2. Основные методы защиты от коррозии**

Защита металлов от химической коррозии. Современные представления о механизме защиты металлов легированием. Теории жаростойкого легирования сплавов.

Электрохимическая защита и ее использование в трубопроводном транспорте. Механизм электрохимической защиты методом катодной поляризации. Протекторная защита. Защита катодными установками. Защиты электродренажными установками. Использование пассивности для защиты от коррозии. Анодная защита. Условия применения анодной защиты. Области применения.

Средства повышения эффективности электрохимической защиты. Основные виды измерений на магистральных нефтегазопроводах. Контроль эффективности электрохимической защиты.

Защитные покрытия. Металлические защитные покрытия. Способы нанесения металлических защитных покрытий. Анодные покрытия. Катодные покрытия. Термодиффузионные покрытия. Неметаллические покрытия: оксидирование, фосфатирование, пассивирование. Неорганические покрытия: силикатные эмали, покрытия на основе вяжущих материалов. Конверсионные покрытия. Гуммирование.

Лакокрасочные покрытия. Виды лакокрасочных покрытий. Нанесение лакокрасочных покрытий.

Антикоррозионные грунтовки и преобразователи ржавчины. Определение. Классификация антикоррозионных грунтовок. Пассивирующие грунтовки. Протекторные грунтовки.

Консервация изделий. Назначение консервации. Условия хранения изделий. Классификация металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам для выбора метода и средства консервации. Средства и методы консервации.

Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды. Катодные и анодные и смешанные ингибиторы коррозии. Ингибиторный эффект.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.04 «Расчет и конструирование элементов нефтегазового оборудования»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-4 (ПК-3) Знание видов напряженного состояния под действием заданной нагрузки, основные конструкционные материалы, используемые в отрасли, виды коррозии и способы защиты от нее	Знает основные характеристики конструкционных материалов (прочностные, износостойкие и т.д.). Знает и распознает основные виды коррозии. Знает и умеет применить основные способы защиты материала от коррозии
ИД-5 (ПК-3) Умение использовать стандарты, конструировать химическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно – технической документации, использовать средства вычислительной техники для расчета и конструирования оборудования отрасли	Умеет критически мыслить при проведении прочностных расчетов. Умеет решать практические задачи с применением основных методик прочностных расчетов при проектировании  Знает классификацию элементов технологического оборудования по функциональному и конструктивному признаку.
ИД-6 (ПК-3) Владение навыками расчета и конструирования машин и аппаратов отрасли, выбора серийного технологического оборудования, формирования проектно - конструкторской документации	Владеет практическими методиками прочностных расчетов различных емкостей (резервуаров), применяемых для сбора, хранения и подготовки нефти. Умеет использовать методики прочностных расчетов опор емкостных аппаратов. Знает методики прочностных расчетов опор колонных аппаратов.

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр
Защита КР	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Общие принципы конструирования технологического оборудования.**

Задачи и содержание дисциплины. Системы нормативной документации. Классификация элементов технологического оборудования по функциональному и конструктивному признаку.

**Тема 2. Требования, предъявляемые к конструкциям машин и аппаратов.**

Стадии разработки технологического оборудования. Этапы инженерного расчета при конструировании оборудования.

**Тема 3. Тонкостенные сосуды и аппараты.**

Расчет тонкостенных сосудов и аппаратов по безмоментной и моментной теории. Определение толщины цилиндрической оболочки, крышки и днищ. Краевая задача.

**Тема 4. Сосуды, работающие под внешним давлением.**

Сосуды с кольцами жесткости. Понятие устойчивости формы.

**Тема 5. Опоры и устройства для строповки аппарата.**

Типы опор. Расчет аппарата на прочность и сейсмическую нагрузку. Укрепление отверстий в оболочках.

**Тема 6. Типы разъемных соединений.**

Фланцевые соединения. Расчет на прочность фланцевых соединений. Прокладочные устройства.

**Тема 7. Уплотняющие устройства подвижных элементов.**

Типы и конструкции: контактные и бесконтактные.

**Тема 8. Прочностные расчеты колонных аппаратов.**

Определение расчетных нагрузок и расчетных температур. Сочетание нагрузок.

**Тема 9. Расчет элементов опоры колонных аппаратов.**

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.05 «ГИС-технологии»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья</b>	
ИД-4 (ПК-2) знание основных понятий геоинформатики и основ ГИС-технологии, методов пространственно-временного моделирования	знание основных понятий геоинформатики и основ ГИС-технологии, методов пространственно-временного моделирования
ИД-5 (ПК-2) умение использовать геоинформационную систему для поддержки проектных решений, осуществлять цифровое моделирование рельефа, математико-картографическое моделирование	умение решать профессиональные задачи, используя методы современной экологии с учетом требований экологической безопасности
ИД-6 (ПК-2) владение методами пространственно-временного моделирования для реализации проектов в области нефтегазохимических производств: постановка задачи, управление данными, интеллектуальный анализ, тактическое управление	знание стандартных методов пространственно-временного моделирования при проведении анализа процессов в нефтегазовой отрасли  умение использовать геоинформационную систему для поддержки проектных решений, осуществлять цифровое моделирование рельефа, математико-картографическое моделирование  владение методами пространственно-временного моделирования для реализации проектов в области нефтегазохимических производств: постановка задачи, управление данными, интеллектуальный анализ, тактическое управление

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Геоинформационные системы. Работа в ГИС.**

#### **Тема 1. Геоинформационные системы и геоинформатика.**

Понятие географической информационной системы (ГИС), их структура и классификация. Геоинформатика: наука, технология, индустрия. Периодизация развития геоинформатики.

Ввод, предобработка и хранение данных: источники данных, модели пространственных данных, аналого-цифровое преобразование данных, базы данных и управление ими.

#### **Тема 2. Геоанализ и моделирование в ГИС.**

Геоанализ и моделирование: общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования, классификация, цифровое моделирование рельефа, математико-картографическое моделирование.

Визуализация данных: картографическая визуализация, изображение в неевклидовой метрике, виртуально-реалистические изображения, картографические анимации.

#### **Тема 3. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.**

ГИС и дистанционное зондирование: методы дистанционного зондирования, цифровая обработка снимков, компьютерное дешифрирование снимков. ГИС и глобальные системы позиционирования: спутниковые методы позиционирования, глобальные системы позиционирования (спутниковая система навигации Министерством обороны США - Global Positioning System (GPS), спутниковая система навигации Европейского космического агентства - Galileo, Китайская спутниковая система навигации – Бэйдоу, Российская Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. ГИС и Интернет: Web-картографирование, картографический Интернет-сервер, распределенная географическая информация, WebGIS-системы и технологии. Программные продукты для навигаторов (Destinator, City Guide, Навител Навигатор, ГИС Русса, Автоспутник, Nokia Maps, iGO и другие). Мультимедийное представление информации в ГИС.

#### **Тема 4. Технологии искусственного интеллекта и экспертных систем в геоинформатике.**

Технологии искусственного интеллекта: понятие «искусственного интеллекта» и «экспертная система», нейросетевые методы анализа данных.

Технологии экспертных систем: фреймовые, продукционные модели описания данных, механизм логических выводов, типы экспертных систем.

#### **Тема 5. Нейронные сети и системы поддержки принятия решений в геоинформатике.**

Нейронные сети и ГИС: основы создания нейронных сетей, типы технических нейросетей, нейросетевые алгоритмы. Области применения нейросетевых ГИС. Программное обеспечение для моделирования и интеграции нейронных сетей и ГИС (ScanEx-NeRIS, модуль Arc-SDM для ArcView).

Системы поддержки принятия решений (СППР) в ГИС: основные блоки СППР – постановка задач, управление данными, интеллектуальный анализ, тактическое управление; перспективы практического применения СППР.

## **Раздел 2. Система Arcview. Особенности, свойства, применение в ГИС-проектах, реализуемых в нефтегазовой отрасли.**

### **Тема 6. Работа в системе Arcview.**

Общее представление о системе, интерфейс и преимущества работы. Приложения, входящие в систему и их возможности. Создание нового проекта. Знакомство с видами. Создание тем шейп-файлов. Знакомство с таблицами.

### **Тема 7. Модули расширения системы Arcview и их использование при разработке прикладных ГИС-проектов.**

Модуль Spatial Analyst. Использование модуля Spatial Analyst для предоставления пользователям дополнительных возможностей создания, отображения и анализа растровых данных. Растровые данные или грид-данные для отображения географических явлений непрерывных в пространстве, таких как рельеф, осадки, температура, плотность населения и других данных, которые можно представить в виде статистических поверхностей. Использование грид-данных для анализа различного рода потоков по поверхности, например, поверхностного стока, а также изменений географических явлений во времени.

Модуль 3D Analyst. Использование модуля расширения ArcView 3D Analyst для реализации многих сложных функций трехмерного и перспективного отображения, моделирования и анализа поверхностей. Интегрированные функции анализа данных грид-формата, а также создания трехмерных моделей с помощью интерполяции координаты Z данных поверхностей.

Модуль Image Analyst. Использование модуля ArcView Image Analysis для работы с данными дистанционного зондирования, которые сегодня являются одним из главных источников пополнения новой информацией пространственных баз данных в геоинформационных системах.

Модуль Network Analyst. Использование модуля Network Analyst для анализа линейных сетевых тем, таких как дороги, линии коммуникаций, городские улицы, реки и др. Использование в качестве сетевых тем покрытий ARC/INFO и шейп-файлов ArcView GIS, а также тем AUTOCAD. Возможности модули при решении различных задач. Компоновка в ArcView GIS. Мастер картографических компоновок.

### **Тема 8. Информационное обеспечение системы поддержки принятия решений при управлении промышленным предприятием нефтегазовой отрасли и примеры использования ГИС-технологий и создания геоинформационных систем прикладного назначения.**

Понятие информационного обеспечения систем поддержки принятия решений при управлении деятельностью предприятий различного профиля. Информация и данные.

Инфраструктуры пространственных данных: базовая пространственная информация, стандартизация данных, базы метаданных и механизм обмена данными. Реализация геоинформационных проектов.

Использование ГИС-технологий на территории Тамбовской области. Примеры создания региональных и локальных систем различного тематического содержания.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.06 «Основы нефтегазового дела»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в профессиональной деятельности, применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
ИД-4 (ПК-5) знание свойств, классификации и гипотез происхождения углеводородов, значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике, основных показателей в нефтегазодобыче и трубопроводном транспорте	знает свойства, классификации и гипотезы происхождения углеводородов, значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике, основные показатели в нефтегазодобыче и трубопроводном транспорте
ИД-5 (ПК-5) умение анализировать современный опыт развития нефтегазодобычи в отечественных и зарубежных компаниях	умеет анализировать современный опыт развития нефтегазодобычи в отечественных и зарубежных компаниях
ИД-6 (ПК-5) умение оценивать технологический уровень процессов разработки нефтяных и газовых месторождений	умеет оценивать технологический уровень процессов разработки нефтяных и газовых месторождений
ИД-7 (ПК-5) владение навыками поиска научно-технической литературы в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	владеет навыками поиска научно-технической литературы в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

Раздел 1. Общие сведения; история нефтегазовой отрасли; понятие о горных выработках. Значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике. Основные районы добычи и переработки нефти и газа. Краткая история развития нефтегазовой отрасли. Понятия о



горных выработках: скважина, шпур, шурф, шахта, копанка, траншея, карьер, штольня, котлован. Шахтная добыча нефти. Нефть, природный газ, углеводородный конденсат, газогидраты, пластовые воды, их состав и свойства.

Раздел 2. Основные сведения о нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях. Нефтяная (газовая) залежь и нефтяное (газовое) месторождение. Основные структурные формы складок нефтегазовых месторождений. Этапы геологоразведочных работ. Нефте-содержащие коллекторы и их свойства (гранулометрический состав, плотность, пористость, нефтегазоводонасыщенность, проницаемость, карбонатность) Пластовая энергия и силы, действующие в залежи. Режимы работы нефтяных и газовых залежей. Нефтегазоконденсатоотдача пластов. Уравнения притока жидкости в скважине. Горно-геологические параметры месторождений.

Раздел 3. Бурение нефтяных и газовых скважин. Понятие «скважина». Элементы скважины. Понятие о конструкции скважины, типы конструкций скважин и принятых схемах их графического изображения. Начальные и конечные диаметры скважин, сооружаемых для поисковоразведочных целей, для добычи нефти и для добычи газа. Глубины современных скважин. Понятие о сущности сплошного разрушения породы при углублении скважины и разрушении породы по периферийной части забоя скважины. Современные способы бурения скважин. Ударный, вращательный, роторный, вращательный с забойным двигателем. Породоразрушающие инструменты. Краткое описание буровых долот для сплошного бурения: лопастных, шарошечных, алмазных, твердосплавных. Краткое описание буровых долот для колонкового бурения со съёмным и несъёмным керноприемником, работающих с шарошечными, алмазными и твердосплавными бурильными головками. Бурильная колонна. Состав и назначение бурильной колонны. Краткое описание элементов бурильной колонны: ведущей трубы, бурильных труб, соединительных муфт, бурильных замков, утяжеленных бурильных труб, переводников. Механизмы для вращения породоразрушающих инструментов. Ротор и его привод, вертлюг и его участие во вращении бурильной колонны с породоразрушающим инструментом, забойные двигатели гидродинамического действия (турбобуры), гидростатического действия (объемные двигатели), электробуры. Промывочные жидкости, их назначение и классификация. Краткая характеристика основных видов промывочных жидкостей на водной основе и их свойств. Оборудование для промывки скважины и очистки промывочной жидкости от выбуренной породы и газа. Продувка скважин воздухом (газом), условия применения, преимущества и недостатки. Разобшение пласта. Элементы обсадной колонны: обсадные трубы, их конструктивные особенности и назначение каждого типа обсадных труб; конструкции низа обсадной колонны. Современные способы бурения нефтяных и газовых скважин. Буровые установки. Подготовка к эксплуатации и освоение нефтяных и газовых скважин.

Раздел 4.

Понятие о разработке нефтяных месторождений.

Системы разработки многопластовых месторождений:

- системы одновременной разработки объектов (раздельная, совместная и совместно-раздельная);
- системы последовательной разработки объектов (сверху вниз, снизу вверх);
- системы разработки эксплуатационных объектов (залежей);
- размещение скважин;
- плотность сетки скважин;

- системы разработки с искусственным заводнением пластов. Стадии разработки месторождений

Раздел 5.

Насосы и компрессоры в нефтегазодобыче

Насосы: центробежные, плунжерные, поршневые винтовые, струйные, гидропоршневые. Гидравлические характеристики насосов. Внешняя сеть насосов. Регулирование насосов. Выбор насосов. Компрессоры: поршневые, лопастные.

Раздел 6.

Техника и технология добычи нефти и газа. Способы эксплуатации нефтяных скважин: фонтанный, газлифтный, насосный. Фонтанная эксплуатация скважин.

Виды фонтанирования и типы фонтанных скважин. Баланс энергии в добывающей скважине. Условия фонтанирования. Оборудование фонтанных скважин (насосно-компрессорные трубы, клапаны-отсекатели, фонтанная арматура). Регулирование фонтанных скважин. Исследование фонтанных скважин. Неполадки при работе фонтанных скважин. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин: схемы, технология, оборудование.

Эксплуатация нефтяных скважин установками штанговых скважинных насосов (УШСН): технология, оборудование, осложнения. Эксплуатация нефтяных скважин установками погружных электроцентробежных насосов (УЭЦН): технология, оборудование.

Эксплуатация скважин винтовыми, гидропоршневыми и диафрагменными насосами и установками плунжерного лифта.

Контроль за работой глубиннонасосных скважин. Глубинные исследования, динамометрирование, отбор проб добываемой продукции. Неполадки и борьба с осложнениями при работе насосных скважин. Эксплуатация газовых скважин: технология, оборудование, осложнения.

Раздел 7. Методы увеличения продуктивности скважин. Методы воздействия на залежь  
Методы воздействия на призабойную зону скважин: химические, механические, тепловые.

Раздела 8.

Ремонт скважин. Текущий (подземный) ремонт скважин: виды ремонта, организация, технология, оборудование. Капитальный ремонт скважин: виды ремонта и организация.

Раздел 9. Оборудование для сбора и подготовки добываемой нефти на промысле. Унифицированная схема сбора скважинной продукции. Замер продукции скважин.

Промысловый транспорт и хранение скважинной продукции. Нефтепроводы: внутренние, местные и магистральные.

Раздел 10.

Переработка нефти и газа. История развития нефтепереработки. Продукты переработки нефти. Основные этапы переработки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.07 «Сооружение газонефтепроводов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов и сооружений нефтегазового комплекса</b>	
ИД-1 (ПК-4) знание назначения и состава проектной и производственной документации на сооружение объектов трубопроводного транспорта, основных технологий выполнения работ при сооружении трубопроводов	формулирует перечень проектной и производственной документации на сооружение объектов трубопроводного транспорта  воспроизводит перечень строительных процессов при сооружении трубопроводов
ИД-2 (ПК-4) умение рассчитывать и анализировать напряженное состояние трубопровода под воздействием внутреннего давления	решает проектные задачи, связанные с расчетом напряженного состояния трубопровода под воздействием внутреннего давления
ИД-3 (ПК-4) владение навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов	имеет навык работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные понятия и положения**

*Тема 1.1. Введение и основные понятия по дисциплине.*

Основные положения сооружения газонефтепроводов. Общие вопросы трубопроводного транспорта нефти и газа. Условия обеспечения надежного функционирования всех систем транспортировки нефти и газа, станции подогрева нефти, резервуарных парков, нефтеперекачивающих и компрессорных станций, системы энергоснабжения, электрохимической защиты, сливно-наливных сооружений, механо-технологического и энергетического оборудования

## **Раздел 2. Классификация и состав трубопроводов**

### *Тема 2.1. Виды трубопроводов.*

Основные виды трубопроводов по назначению. Классификация технологических трубопроводов. Различия трубопроводов по типу укладки, гидравлической схеме и характеру заполнения сечения. Классификация трубопроводов по методу и способу прокладки.

## **Раздел 3. Особенности проектирования нефтегазопроводов**

### *Тема 3.1. Основные методы и виды расчетов по сооружению трубопроводов.*

Проектирование магистральных газонефтепроводов, сбор нагрузок на трубопровод. Выбор оптимальной трассы магистрального трубопровода.

### *Тема 3.2. Проектная документация по сооружению газонефтепроводов.*

Порядок разработки, согласования и состав проектной документации на строительство трубопроводов различного назначения. Технологическая документация на сооружение трубопроводов, ПОС и ППР. Нормативная документация на разработку газонефтепроводов. Экспертиза проектной документации.

## **Раздел 4. Нефтеперекачивающие станции магистральных нефтепроводов**

### *Тема 4.1. Технологическая схема ГНПС нефтепровода и ГНПС эксплуатационного участка*

Классификация нефтеперекачивающих станций магистральных нефтепроводов. Технологическая схема ПНПС. Насосы НПС нефтепроводов, их характеристики. Совместная работа насосных станций и линейной части нефтепровода. Методы регулирования режимов работы НПС. Эффективность работы основного оборудования НПС.

## **Раздел 5. Компрессорные станции**

### *Тема 5.1. Технологические схемы компрессорных станций с центробежными нагнетателями*

Технологические особенности компрессорных станций с центробежными нагнетателями. Особенности работы компрессорных станций с центробежными нагнетателями.

### *Тема 5.2. Технологические схемы компрессорных цехов КС магистральных газопроводов*

Состав компрессорных цехов магистральных газопроводов. Обязка неполнонапорных нагнетателей по типовой смешанной схеме соединения. Обязка неполнонапорных нагнетателей по коллекторной схеме соединения. Обязка полнонапорных нагнетателей.

## **Раздел 6. Подводные трубопроводы**

### *Тема 6.1. Классификация подводных трубопроводов*

Основные характеристики подводных трубопроводов. Виды и назначение подводных трубопроводов.

### *Тема 6.2. Конструктивные схемы и конструкции подводных трубопроводов*

Конструктивные особенности подводных трубопроводов. Конструктивные схемы подводных газонефтепроводов. Основные положения организации сооружения подводных газонефтепроводов.

## **Раздел 7. Механизация работ по возведению трубопроводов различного назначения**

### *Тема 7.1. Классификация основных средств механизации*

Основные механизмы и строительные машины, применяемые при возведении трубопроводов различного назначения. Их классификация по различным признакам.

*Тема 7.2. Подбор комплекта механизмов для ведения работ по возведению газонефтепроводов*

Технические параметры и конструктивные особенности строительных машин, применяемых при возведении трубопроводов различного назначения. Выбор комплекта строительных машин по техническим и экономическим критериям. Техничко-экономическое обоснование выбора комплекта механизмов для ведения работ по возведению трубопроводов различного назначения.

## **Раздел 8. Основные методы возведения трубопроводов различного назначения**

*Тема 8.1. Классификация методов сооружения трубопроводов*

Основные методы возведения трубопроводов различного назначения. Их классификация по различным признакам.

*Тема 8.2. Выбор оптимального метода возведения трубопроводов различного назначения. Технологическая карта на возведение трубопроводов*

Анализ существующих методов возведения трубопроводов различного назначения. Техничко-экономическое обоснование эффективности их применения. Особенности разработки технологической карты на возведение трубопроводов различного назначения.

## **Раздел 9. Техника безопасности при сооружении газонефтепроводов**

*Тема 9.1. Безопасные методы ведения работ по устройству трубопроводов различного назначения*

Методы возведения газонефтепроводов с позиции безопасности жизнедеятельности. Основные требования охраны труда и техники безопасности при сооружении газонефтепроводов.

## **Раздел 10. Экологическая безопасность при сооружении газонефтепроводов**

*Тема 10.1. Защита окружающей среды при выполнении работ по сооружению трубопроводов*

Основные экологические требования по защите окружающей среды при выполнении работ по сооружению трубопроводов. Нормативные документы по экологической безопасности. Ответственность за нарушение требований защиты окружающей среды.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.08 «Трубопроводный транспорт нефти и газа»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-7 (ПК-3) знание основных видов трубопроводного оборудования, используемые на нефтепроводах, нефтепродуктопроводах и газопроводах, а также в резервуарных парках и подземных газохранилищах	знает основы выбора трубопроводного оборудования нефтегазовой отрасли
ИД-8 (ПК-3) знание технологий изготовления, видов и особенностей применения стальных труб, условий выбора стали для производства труб и типов теплоизоляционных изоляционных материалов для магистральных трубопроводов и наземных объектов	знает средства снижения тепловых потерь на магистральных трубопроводах  знает факторы, влияющие на выбор теплоизоляции и конструкционного материала для изготовления труб
ИД-9 (ПК-3) знание устройств трубопроводных систем для перекачки основных видов углеводородного сырья и продуктов его переработки	знает назначение и устройство трубопроводных систем для перекачки основных видов углеводородного сырья и продуктов его переработки
ИД-10 (ПК-3) умение обоснованно выбирать стальные трубы при сооружении и ремонте нефтегазовых объектов и требуемые сварочные материалы, для сооружения и ремонта нефтегазовых объектов	умеет правильно применять современные конструкционные материалы для изготовления оборудования нефтегазового комплекса  умеет квалифицированно рекомендовать современные технологии ремонта оборудования нефтегазового комплекса
ИД-11(ПК-3) умение рассчитывать и анализировать процессы, происходящие при транспортировании нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам	умеет выполнять анализ процессов транспортирования и расчет сложного технологического трубопровода

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-12 (ПК-3) умение применять методики расчета и количественной оценки технического состояния технологического оборудования трубопроводов	умеет анализировать результаты расчета процесса транспортирования нефти
	умеет оценивать техническое состояние трубопроводов и эффективность работы нефтепроводов

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр
Защита КР	6 семестр

### **Содержание дисциплины**

#### *Тема 1. Общие вопросы трубопроводного транспорта нефти и газа.*

Введение. Место и роль нефтегазового комплекса в современной мировой и российской экономике. Текущее состояние и развитие нефтегазовой трубопроводной транспортной системы и трубопроводного строительства. Основные направления деятельности нефте- и газотранспортных предприятий.

#### *Тема 2. История развития трубопроводов и продуктопроводов в России.*

История развития трубопроводного транспорта нефти и газа. Перспективы развития трубопроводного транспорта.

#### *Тема 3. Транспорт нефти и газа*

Способы транспортирования нефти, нефтепродуктов и газа. Железнодорожный транспорт. Водный транспорт. Автомобильный транспорт. Воздушный транспорт. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта. Классификация нефтепроводов. Системы перекачки нефти. Подогрев нефти и нефтепродуктов. Назначение, способы подогрева и теплоносители. Перекачка высоковязкой и высокозастывающей нефти и нефтепродуктов. Особенности трубопроводного транспорта нефтепродуктов. Единая система газоснабжения. Свойства газов, влияющие на технологию их транспорта. Особенности трубопроводного транспорта сжиженных газов.

#### *Тема 4. Трубопроводы нефти и газа.*

Организация, технология и техника сооружения магистральных трубопроводов. Состав магистрального трубопровода. Транспорт и хранение труб и других материалов. Земляные работы. Монтаж и укладка трубопровода. Строительство трубопровода на переходах. Монтаж запорной арматуры. Защита трубопроводов от коррозии. Эксплуатация трубопроводных систем. Расчет трубопроводов.

#### *Тема 5. Фасонные детали трубопроводов.*

Назначение и классификация фасонных деталей трубопроводов. Соединительные детали трубопровода.

*Тема 6. Трубопроводная арматура и оборудование.*

Назначение и классификация трубопроводной арматуры. Краны, вентили, задвижки и заслонки: устройство, принцип действия, преимущества и недостатки, область применения. Выбор трубопроводной арматуры.

*Тема 7. Компенсаторы технологических трубопроводов.*

Назначение и классификация компенсаторов. Способы компенсации температурных напряжений в трубопроводах. Устройство и принцип действия компенсаторов.

*Тема 8. Опоры технологических трубопроводов.*

Назначение и классификация опор. Неподвижные и подвижные опоры. Преимущества и недостатки. Конструктивные особенности опор трубопроводов.

*Тема 9. Конструирование и расчет нефтегазопроводов.*

Конструктивная разработка элементов трубопроводного транспорта нефти и газа. Прочностной расчет труб. Выбор и расчет опор трубопроводов. Подбор и расчет компенсаторов.

...



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.09 «Технологии и оборудование основных производств нефтехимической промышленности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-21 (ПК-3) знание современных конструкций, принципа действия, области применения основного технологического оборудования нефтехимических производств	классифицирует основное технологического оборудования нефтехимических производств
	выбирает современные конструкции, исходя из принципа действия и области применения
ИД-22 (ПК-3) знание технологий и принципов организации нефтехимических производств	перечисляет технологии и принципы организации химических и смежных производств
ИД-23 (ПК-3) знание принципов, методов и способов проектирования и расчета технологического оборудования	ориентируется в аппаратурно-технологическом оформлении нефтехимических и смежных производств
ИД-24 (ПК-3) владение практическими навыками расчета технологических и эксплуатационных характеристик оборудования	определяет характеристики технологических процессов
	рассчитывает параметры для конкретного технологического процесса
	рассчитывает выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса
<b>ПК-4 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов и сооружений нефтегазового комплекса</b>	
ИД-7 (ПК-4) умение выбирать рациональные технологические схемы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов и сооружений нефтегазового комплекса	анализирует технологический процесс с позиций энерго- и ресурсосбережения
	выбирает и сходное сырье и материалы для производства нефтехимических продуктов
	делает материально-технические и энергетические расчеты существующих и проектируемых технологических производств

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
------------------	-------

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Введение. Классификация и свойства нефтей.**

Основы классификации нефтей по составу и способам переработки. Первичная информация по способам добычи. Подготовка нефти к транспортировке на местах добычи.

### **Тема 2. Процессы первичной переработки нефти.**

Процессы первичной переработки нефтей. Процессы простой перегонки, многоступенчатой разгонки, перегонки с дефлегмацией и ректификацией. Физические основы ректификации, типы и конструкция ректификационных колонн. Процессы атмосферной перегонки, вакуумной перегонки и различные модификации установок обессоливания и фракционной разгонки. Установки газодифракционирования ГФУ и ЦГФУ. Установки переработки нефти ЭЛОУ АТ и ЭЛОУ АВТ.

### **Тема 3. Процессы термической переработки нефтяных фракций**

Термический крекинг и висбрекинг. Сырье, продукты, аппаратура, технологические режимы. Термический пиролиз. Основные реакции пиролиза, продукты пиролиза и пути регулирования процессов пиролиза в зависимости от состава исходного сырья и требований к конечным продуктам. Использование продуктов пиролиза для синтеза олигомеров и полимеров. Различные процессы полимеризации и окисления олефинов. Процессы получения нефтяного кокса и технического углерода. Битумное производство.

### **Тема 4. Процессы каталитической переработки нефтяных фракций**

Тонкое фракционирование продуктов первичной переработки. Процессы обогащения продуктов первичной переработки нефти. Процессы гидроочистки, каталитического риформинга, каталитического крекинга, изомеризации, гидрокрекинга. Химические реакции и технологические режимы. Катализаторы этих процессов и пути их совершенствования.

### **Тема 5. Процессы переработки сероводорода и получения водорода.**

Процессы выделения сероводорода при гидроочистке. Процесс Клауса. Технологические режимы и катализаторы. Получение водорода парофазной конверсией метана. Подготовка сырья и режим.

**Тема 6. Аппараты емкостного типа.** Мешалки для жидких сред. Способы перемешивания. Конструкции механических перемешивающих устройств. Методика расчета мешалок. Уплотнение валов и штоков. Уплотняющие узлы валов и штоков, рекомендации по их использованию, выбору и особенностям эксплуатации. Проектирование уплотнений, методики их расчетов и оценка надежности их эксплуатации.

**Тема 7. Фильтры.** Классификация фильтров. Конструкции и технологические особенности эксплуатации. Современные тенденции развития фильтров. Методики расчета фильтров.

**Тема 8. Центрифуги.** Классификация центрифуг. Способы выгрузки осадка из роторов центрифуг. Основные понятия динамики центрифуг (прочность обечеек, резонансные явления в центрифугах). Методики расчета центрифуг. Современные тенденции в развитии центрифуг.

**Тема 9. Теплообменная аппаратура.** Выбор теплоносителя и оптимальной схемы движения сред. Типовые конструкции теплообменников. Специальные конструкции теплообменников. Методики расчета типовых конструкций теплообменников. Тенденции развития теплообменной аппаратуры.

### **Тема 10. Массообменная аппаратура.**

Колонные массообменные аппараты. Конструкции. Методики расчета. Технологические особенности эксплуатации в химической промышленности. Современные тенденции развития. Аппараты с вращающимися барабанами. Свойства материалов как объектов

сушки. Выбор типа сушилки. Технологический расчет сушилки. Нормализованные типы сушилок. Методики расчета нормализованных сушилок. Современные тенденции в развитии сушильного оборудования. Классификация реакторов и реакций. Основы кинетических расчетов реакторов. Реакторы для проведения гомогенных реакций в газовой фазе. Реакторы для проведения гомогенных реакций в жидкой фазе. Реакторы для проведения гетерогенных некаталитических реакций в системе газ-твердое тело. Реакторы для проведения гетерогенных каталитических реакций в системе газ-твердое тело.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.10 «Скважинная добыча нефти»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-13 (ПК-3) знание теоретических основ подъема жидкости из скважин	знать основные положения теории и технологии скважинной добычи нефти
	знать схемы и принципы работы установок по подъему нефти из скважин
	знать современные технологические процессы нефтегазовой отрасли
	знать технологии работ по подземному ремонту скважин
ИД-14 (ПК-3) умение обоснованно выбирать способ эксплуатации скважин	уметь выбирать способ эксплуатации скважин, скважинного оборудования и режимов его работы для заданных условий
	уметь применять знания и умения при решении вопросов проектирования и анализа эксплуатации нефтяных скважин
ИД-15 (ПК-3) умение управлять технологическими процессами при подготовке, эксплуатации и ремонте скважин	управлять технологическими параметрами процесса выработки продуктивных пластов
	осуществлять контроль за работой технологического оборудования, работающего в нефтегазовой отрасли

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	6 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Подготовка к эксплуатации нефтедобывающих скважин**

Предмет, цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки. Краткий обзор этапов развития нефтедобывающей промышленности в России и в мире.

Пластовое давление. Использование пластовой энергии при добыче нефти. Приток жидкости и газа в скважину. Формулы притока. Методы и способы освоения добывающих и нагнетательных скважин. Методика расчета процесса. Расчет процесса освоения скважины методом замены жидкости.

**Тема 2. Вызов притока и освоение скважин**

Приток жидкости и газа в скважину. Формулы притока. Методы и способы освоения добывающих и нагнетательных скважин. Методика расчета процесса. Расчет процесса освоения скважины методом замены жидкости.

### **Тема 3. Подъем жидкости в скважинах**

Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин. Физические основы процесса движения газожидкостной смеси (ГЖС) в вертикальных трубах. Потери давления при движении ГЖС в подъемнике, уравнение баланса давлений. Плотность идеальной и реальной ГЖС, методы ее определения. Связь между параметрами ГЖС и скольжением газа. Расчет кривых распределения давления в подъемных трубах. Структуры газожидкостных потоков.

### **Тема 4. Фонтанная эксплуатация нефтедобывающих скважин**

Виды фонтанирования: артезианское и газлифтное. Условия и принципы расчета фонтанирования. Эффективный газовый фактор, минимальное забойное давление фонтанирования, удельный расход газа. Предельная обводненность. Формулы А.П.Крылова для расчёта фонтанного подъёмника. Связь работы фонтанного подъёмника с работой пласта. Регулирование работы фонтанных скважин. Осложнения в работе фонтанных скважин.. Эксплуатация фонтанных скважин в осложненных условиях.

### **Тема 5. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин**

Общие принципы. Конструкции газлифтных подъёмников. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию, пусковое давление и методы его снижения. Периодический газлифт. Осложнения в работе газлифтных скважин. Исследование газлифтных скважин.

### **Тема 6. Эксплуатация нефтяных скважин установками скважинных штанговых насосов (УСШН)**

Принципиальная схема УСШН, назначение отдельных элементов установки. Проектирование эксплуатации скважин УСШН: оптимальное давление у приёма насоса, глубина подвески насоса; диаметр плунжера насоса; режим откачки (длина хода и число качаний); производительность и коэффициент подачи штангового насоса, составляющие коэффициента подачи; диаметр колонны насосно-компрессорных труб (НКТ); конструкция колонны штанг; нагрузки в точке подвеса штанг и максимальный крутящий момент на кривошипном валу редуктора; выбор станка-качалки (СК); энергетические показатели работы УСШН; показатели надёжности УСШН. Осложнения при эксплуатации скважин УСШН и способы их устранения. Периодическая эксплуатация малодебитных скважин. Эксплуатация скважин с УСШН в осложненных условиях.

### **Тема 7. Новые технические средства скважинной добычи нефти**

Принципиальные схемы, основные характеристики гидропоршневых, винтовых, диафрагменных и струйных насосов. Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин.

### **Тема 8. Ремонт скважин**

Виды ремонта - наземный и подземный, текущий и капитальный. Технические средства для подземного ремонта скважин. Глушение скважины. Ликвидация песчаных пробок в скважинах. Ремонтно - изоляционные работы.

### **Тема 9. Осложнения при эксплуатации скважин**

Виды осложнения при эксплуатации скважин. Методы предупреждения и борьбы с осложнениями. Коэффициенты эксплуатации и использования скважин, межремонтный период их работы. Нарботка скважинного оборудования на отказ.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.11 «Хранилища нефти и нефтепродуктов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-16 (ПК-3) Знание, номенклатуры и области применения различных нефтепродуктов, состава сооружений и основных объектов хранилищ нефти и нефтепродуктов, различных типов резервуаров, предназначенных для хранения нефти и нефтепродуктов, их конструктивные особенности и области рационального применения	Знает проблемы современного состояния нефтегазостроительного комплекса.
ИД-17 (ПК-3) Умение применять теоретические знания к решению практических задач расчета резервуаров, насосных станций и терминалов хранилищ нефти и нефтепродуктов, рассчитывать величины возможных потерь нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении	Умеет проектировать нефтехранилища и эксплуатация нефтехранилищ.  Знает способы и методы проектирования и строительства нефтехранилищ.

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	6 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Место и роль нефтегазового комплекса в современной экономике**  
Введение. Место и роль нефтегазового комплекса в современной мировой и российской экономике. Проблемы современного состояния нефтегазостроительного комплекса.

**Тема 2. Проектирование и строительство нефтехранилищ.**

Общие сведения о нефтехранилищах. Резервуары нефтебаз. Краткая история развития. Нормы проектирования складов нефти и нефтепродуктов. Состав сооружений. Вспомогательные системы. Основные виды товарных нефтепродуктов. Работа стали под нагрузкой: однократное статическое растяжение (сжатие), сложное напряжённое состояние; многократное нагружение, усталость металла, хрупкое разрушение. Классификация сталей, применяемых в резервуаростроении. Основы расчёта металлических конструкций. Группы предельных состояний. Нормативное и расчётное сопротивление металла. Нагрузки, их сочетание. Система коэффициентов надёжности, учёт условий работы конструкций, ответственности зданий и сооружений. Сортамент первичных стальных элементов. Соединения металлических конструкций. Сварные соединения, стыковые и нахлесточные. Конструирование, работа под нагрузкой, расчёт стыковых и угловых швов. Болтовые соединения неконтролируемого натяжения классов точности А, В, С. Соединения на высокопрочных болтах. Расчёт и конструирование. Балки и балочные конструкции. Области применения, классификация балок. Компоновка балочных конструкций, основные схемы. Работа изгибаемых элементов в упругой и упруго-пластической стадиях. Проектирование настилов и прокатных балок, расчётные схемы, сбор нагрузок, определение усилий, подбор сечений, проверка жёсткости, обеспечение обшей устойчивости. Проектирование составных балок: расчётная схема, определение нагрузок и усилий; назначение высоты балки и компоновка рационального сечения. Проверка прочности сечений. Проверка местной устойчивости. Расчёт и конструирование опорных частей балок. Заводские и монтажные стыки балок. Сопряжения балок. Центрально сжатые колонны и стержни. Напряжённо-деформированное состояние в упругой и упругопластических стадиях. Устойчивость центрально сжатых элементов; критические напряжения, расчётная длина, приведенная гибкость. Компоновка сечений сплошных колонн. Проверка прочности, обшей и местной устойчивости. Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечений ветвей колонн и расстояния между ними из условия равноустойчивости. Расчет и конструирование соединительных элементов сквозных колонн. Расчет и конструирование баз и оголовков колонн. Оболочки вращения. Геометрия оболочек. Напряжённое состояние. Уравнение Лапласа для безмоментного напряжённого состояния. Моментное напряжённое состояние. Прочность и устойчивость оболочек вращения. Виды резервуаров: вертикальные цилиндрические резервуары, горизонтальные цилиндрические, шаровые (сферические), изотермические резервуары. Железобетонные резервуары. Подземные резервуары. Вертикальные цилиндрические резервуары (ВЦР). Нагрузки и общие положения расчёта. Конструкции стенок и днищ. Расчёт стенок на прочность и устойчивость. Крыши резервуаров: щитовые, шатровые, сферические, плавающие. Расчёт и конструирование. Вертикальные цилиндрические резервуары повышенного давления. Особенности расчёта и конструирования. Горизонтальные цилиндрические резервуары. Конструкции стенок и днищ, расчёт на прочность и устойчивость. Опорные кольца жёсткости и диафрагмы. Сферические резервуары. Особенности конструирования и расчёта. Изготовление и монтаж крупногабаритных листовых конструкций.

### **Тема 3. Эксплуатация нефтехранилищ**

Эксплуатация резервуаров. Учет нефтепродуктов. Калибровка резервуаров. Эксплуатационные потери нефти и нефтепродуктов. Виды и источники потерь нефтепродуктов. Потери нефтепродуктов от испарения. Потери нефтепродуктов от «малых дыханий». Потери нефтепродуктов от «больших дыханий», «обратного выхода» и вентиляции газового пространства. Мероприятия по сокращению потерь от испарения. Подогрев нефтепродуктов в резервуарах и транспортных емкостях. Назначение подогрева нефтепродуктов. Теплоносители и способы подогрева нефтепродуктов.

### **Тема 4. Защита резервуаров от коррозии.**



Катодная защита подземных металлических сооружений. Протекторная защита резервуаров. Электродренажная защита от блуждающих токов.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.12 «Проектирование объектов нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-25 (ПК-3) знание назначения и состава проектной и производственной документации на сооружение объектов трубопроводного транспорта	знает основные понятия процесса проектирования производственных объектов и перечень основных проектных документов на сооружение объектов нефтегазовой отрасли
ИД-26 (ПК-3) умение разрабатывать и оформлять графические, вычислительные и проектные работы	умеет квалифицированно выполнять расчеты и применять компьютерную графику для разработки графической части проектов
ИД-27 (ПК-3) умение использовать на практике принципы построения технологических схем производств	умеет разрабатывать технологические схемы объектов нефтегазовой отрасли и оформлять их в соответствии с требованиями

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	6 семестр
Защита КП	7 семестр

**Содержание дисциплины**

**6 семестр**

**Тема 1. Основные понятия. Порядок разработки проектной документации.**  
Основные понятия: заказчик, проектировщик, генеральный подрядчик, обоснование инвестиций. Порядок разработки и согласования проектной документации. Организация работ по проектированию. Виды анализа проектов и их содержание. Критерии и показатели оценки проектов. Характеристика проектных организаций.

**Тема 2. Выбор площадки строительства.**

Выбор площадки строительства. Основные факторы, влияющие на выбор площадки строительства. Обоснование выбора площадки строительства. Задание на проектирование и исходные материалы: состав, порядок разработки и утверждения.

**Тема 3. Генеральный план предприятия. Расчет и выбор оборудования.**

Разработка ситуационного и генерального планов. Основные критерии разработки генеральных и ситуационных планов. Требования к графической части раздела. Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования. Факторы, влияющие на выбор типа технологического оборудования. Выбор стандартного оборудования. Разработка нестандартного оборудования.

**Тема 4. Правила разработки принципиальной технологической схемы.**

Разработка принципиальной технологической схемы. Исходные данные для разработки принципиальной технологической схемы. Требования к оформлению чертежа принципиальной технологической схемы.

**Тема 5. Компоновка оборудования.**

Архитектурно-строительные решения и компоновка производства. Виды компоновочных решений. Основные требования к вертикальной и горизонтальной компоновке оборудования. Требования к графической части раздела.

**Тема 6. Рабочая документация.**

Состав рабочей документации. Монтажная проработка. Исходные данные и содержание работ на стадии монтажной проработки проекта. Монтажные чертежи. Дефекты трубопроводной обвязки и методы их предотвращения.

**Тема 7. Рабочий проект.**

Состав и содержание документации рабочего проекта. Общая пояснительная записка. Организация строительства. Сметная документация.

**Тема 8. Безопасность проектируемого объекта.**

Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций. Принципы оценки воздействия опасного промышленного объекта на окружающую среду.

*7 семестр*

**Тема 9. Проектирование элементов газораспределительных систем.**

Основные требования для проектирования систем газоснабжения. Классификация газораспределительных сетей. Системы газоснабжения потребителей. Тупиковые и кольцевые системы газоснабжения. Схемы наружных газопроводов промышленных предприятий и котельных. Схемы внутренних газопроводов промышленных предприятий. Газовая арматура и трубы на газопроводах.

**Тема 10. Проектирование нефтеналивных терминалов.**

Назначение, основные функции и устройство нефтеналивных терминалов. Требования безопасности к нефтеналивным терминалам. Особенности проектирования нефтеналивных терминалов.

**Тема 11. Проектирование магистральных трубопроводов.**

Разработка проектной документации при проектировании магистральных трубопроводов. Организация работ по проектированию. Порядок обоснования выбора трассы и схемы транспортировки нефти и газа.

**Тема 12. Проектирование резервуарных парков.**

Требования к проектированию резервуарных парков. Оборудование резервуарных парков. Расчет и подбор насосного оборудования. Расчет потерь нефти на малые и большие дыхания.

**Тема 13. Проектирование нефтеперекачивающих станций.**

Исходные данные. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций. Принципы проектирования нефтеперекачивающих станций.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.13 «Автоматизация технологических процессов нефтегазового производства»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья</b>	
ИД-7 (ПК-2) знание комплексов технических средств автоматизации (КТС) АСУ ТП, основных структур АСУ ТП, методов и способов измерения основных технологических параметров	знает состав комплекса технических средств автоматизации, основные структуры АСУ ТП, методы измерения температуры, давления, расхода, уровня
ИД-8 (ПК-2) умение выбирать технические средства автоматизации и функции ПЛК для конкретных автоматизируемых объектов, определять погрешности измерений и класс точности приборов, строить функциональные схемы автоматизации (ФСА) технологических объектов	определяет погрешности измерений и класс точности приборов и средств автоматизации, осуществляет выбор конкретных технических средств измерения и управления по каталогам заводов-производителей для решения поставленной задачи автоматизации
ИД-9 (ПК-2) владение методами построения ФСА технологических объектов	владеет методами построения ФСА технологических объектов
ИД-10 (ПК-2) владение навыками подбора исполнительных устройств САР	владеет навыками подбора исполнительных устройств САР

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	7 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение. Автоматизация производства. Составляющие производственного процесса**

Цели и задачи дисциплины. Понятие об автоматизации производства. Роль и значение автоматизации производства в развитии предприятия. Формы автоматизации при различных типах производства.

Основные виды (подотрасли) нефтегазового производства. Структура производственного процесса. Нормативная база автоматизации технологических процессов и производств. Требования к системам автоматизации и управления. Факторы, влияющие на решения по автоматизации. Цели автоматизации технологических и производственных процессов в нефтегазовом производстве.

**Тема 2. Общие сведения об автоматическом управлении производственными процессами, классификация систем автоматического регулирования**

Основные понятия и определения теории автоматического регулирования. Передаточные функции линейной системы. Структурные схемы и их преобразования. Статика и динамика систем автоматического регулирования. Понятие об устойчивости систем автоматического регулирования.

**Тема 3. Функциональные схемы автоматизации технологических процессов**  
Изображение технологического оборудования и коммуникаций. Изображение средств автоматизации на функциональных схемах. Спецификация приборов и средств автоматизации. Реализация отдельных функций автоматизации. Примеры построения условных обозначений приборов и средств автоматизации.

**Тема 4. Методы и средства измерения основных технологических параметров**  
Методы электрических измерений. Методы и средства измерения температуры. Методы и средства измерения уровня. Методы и средства измерения давления. Методы и средства измерения расхода. Методы и средства измерения вибрации.

**Тема 5. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов**  
Измерение физико-химических свойств нефти. Измерение физико-химических свойств пластовой воды. Измерение физико-химических свойств газов.

**Тема 6. Автоматизация технологических процессов в нефтедобыче**  
Автоматизация нефтедобывающих скважин. Автоматизация скважин, оборудованных штанговыми глубиннонасосными установками. Автоматизация скважин, оборудованных электроцентробежными насосными установками. Автоматизация измерения продукции нефтяных скважин. Автоматизация установки подготовки нефти. Автоматизация теплообменников и нагревательных печей. Автоматизация отстойников. Автоматизация нефтегазосепараторов. Автоматизация электродегидраторов.

**Тема 7. Автоматизация учета нефти**  
Требования к точности коммерческого учета нефти. Состав и назначение оборудования системы измерения количества и показателей качества нефти.

**Тема 8. Автоматизация магистрального транспорта нефти**  
Архитектура системы управления технологическими и производственными процессами транспорта нефти. Автоматическое регулирование давлений нефтеперекачивающих станций. Автоматизация насосного агрегата. Система сглаживания волн давления.

**Тема 9. Передача информации в системах автоматизации**  
Основные сведения о системах телемеханики. Интерфейсы передачи данных.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.14 «Оборудование для добычи нефти»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию ремонту и эксплуатации технологического оборудования объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки</b>	
ИД-1 (ПК-1) знание основных методов, технических средств и нормативных документов по эксплуатации, диагностике и ремонту оборудования	знает способы, средства и нормативные документы определения технического состояния и ремонта оборудования
ИД-2 (ПК-1) знание основных направлений развития оборудования	знает сущность современных методов диагностики и восстановления нефтегазопроводов
ИД-3 (ПК-1) умение определять основные эксплуатационные параметры оборудования	умеет анализировать основные результаты диагностики оборудования
ИД-4 (ПК-1) умение осуществлять выбор наиболее эффективного метода обслуживания и ремонта технологического оборудования	умеет применять на практике сравнительный анализ методов технического обслуживания и ремонта оборудования
ИД-5 (ПК-1) умение применять методы метрологии и стандартизации технических осмотрах и диагностике технологического оборудования	умеет использовать современные методы измерения при определении технического состояния оборудования
ИД-6 (ПК-1) умение осуществлять выбор наиболее эффективного метода обслуживания и ремонта технологического оборудования	умеет выполнять сравнительный анализ методов технического обслуживания и ремонта оборудования
ИД-7 (ПК-1) умение осуществлять выбор наиболее эффективных средств диагностики и ремонта для различных типов оборудования и трубопроводов	умеет проводить сравнительный анализ современных средств диагностики и ремонта
ИД-8 (ПК-1) владение навыками работы	имеет опыт оценки эффективности работы газопроводов

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
по оценке эффективности эксплуатации газопроводов	
ИД-9 (ПК-1) владение основными методами диагностики и ремонта оборудования и трубопроводов	может выполнять оценку технического состояния и восстановить работоспособность технологического оборудования и трубопроводов
ИД-10 (ПК-1) владение навыками работы по оценке эффективности эксплуатации оборудования	имеет навыки оценки эффективной работы оборудования для добычи нефти

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	7 семестр

#### Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Введение. Общие вопросы трубопроводного транспорта нефти и газа.**

Виды трубопроводов. Основные объекты и сооружения магистрального газонефтепровода.

##### **Тема 2. Основы эксплуатации магистральных трубопроводов и газонефтехранилищ.**

Технологические схемы перекачки нефти. Технологическая схема магистрального газопровода. Общие сведения о транспорте газа и нефти. Особенности эксплуатации магистральных трубопроводов и газонефтехранилищ.

##### **Тема 3. Основы диагностики магистральных трубопроводов и газонефтехранилищ.**

Требования Федерального закона №116-ФЗ от 21.07.97 к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Принципы диагностирования технологического оборудования. Измерительный контроль и приборы для его реализации.

##### **Тема 4. Субъективные (органолептические) методы технического диагностирования**

Задачи технического диагностирования. Диагностическая информация. Средства технической диагностики. Основные органолептические методы: анализ шумов механизмов, контроль температуры, восприятие вибрации, визуальный осмотр механизма, методы осязания.

##### **Тема 5. Приборы для реализации методов неразрушающего контроля.**

Входной контроль конструкционного материала. Физические основы методов неразрушающего контроля. Порядок проведения методов неразрушающего контроля. Преимущества и недостатки. Выбор методов неразрушающего контроля оборудования.

##### **Тема 6. Программа диагностирования и заключение экспертизы.**



Принципы составления программ диагностирования технологического оборудования. Анализ результатов диагностирования. Основы составления заключения экспертизы изделий.

**Тема 7. Организация ремонтной службы и организационно-техническая подготовка ремонта.**

Техническое обслуживание технологического оборудования. Организация ремонтной службы. Система технического обслуживания и ремонта на промышленном объекте. Организационно-техническая подготовка ремонта. Графики планово-предупредительных ремонтов.

**Тема 8. Порядок подготовки оборудования к ремонту.**

Подготовка технологического оборудования к ремонту с учетом свойств перерабатываемых веществ. Методы очистки оборудования перед ремонтом.

**Тема 9. Ремонт объектов трубопроводного транспорта нефти и газа.**

Основные понятия о ремонте объектов трубопроводного транспорта нефти и газа. Виды ремонта магистрального трубопровода. Основные методы ремонта.

**Тема 10. Ремонт резервуаров.**

Дефекты и повреждения на резервуарах, их причины. Устранение дефектов резервуара без применения сварочных работ. Ремонт оснований и фундаментов.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.15 «Промышленная безопасность в нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию ремонту и эксплуатации технологического оборудования объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки</b>	
ИД-11 (ПК-1) знание теоретических положений, отражающих сущность производственной безопасности в современной промышленности	<i>формулирует теоретические положения, отражающие сущность производственной безопасности в современной промышленности</i>
	<i>воспроизводит методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций, основы проектирования технических объектов</i>
	<i>знает тенденции в развитии охраны труда на современных предприятиях</i>
ИД-12 (ПК-1) умение обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве	<i>аргументирует выбор численного метода и разрабатывает алгоритм решения конкретной прикладной задачи</i>
	<i>умеет осуществлять мероприятия по обеспечению безопасности производства; применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов</i>
	<i>умеет обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве; решать теоретические задачи, используя основные законы термодинамики, тепло- и массообмена и гидромеханики</i>
ИД-13 (ПК-1) владение методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма	<i>применяет на практике методы расчета систем электробезопасности, систем для грузоподъемных работ, оборудования и предохранительных устройств, работающих под давлением, систем, обеспечивающих безопасность газового хозяйства, систем, обеспечивающих пожарную безопасность на производстве</i>
	<i>владеет методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма</i>
	<i>владеет требованиями к безопасности технических регламентов</i>
ИД-14 (ПК-1) владение навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера	<i>владеет навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера</i>

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	7 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основные направления создания условий безопасности в нефтегазовой отрасли.**

Опасность; понятие и аппарат анализа опасностей; качественный анализ опасностей; количественный анализ опасностей; опасные и вредные производственные факторы; категорирование и классификация объектов как мера оценки опасности; анализ риска; управление риском; производственный травматизм; основные понятия, методы анализа и прогнозирования производственного травматизма.

**Тема 2. Безопасность производств нефтегазовой отрасли.**

Безопасность производств на стадиях создания и эксплуатации производства:

- при разработке технологического процесса, проектной документации, технических условий и документации,
- выбор и изготовление надежных видов оборудования, выбор средств контроля, управления и противоаварийной защиты;

- эксплуатация производств, техническое обслуживание.

Общие требования к выбору и конструированию оборудования.

Требования обеспечения безопасности оборудования.

Износ оборудования, его влияние на безопасность труда.

Защитные устройства (средства защиты) производственного оборудования.

**Тема 3. Электробезопасность.**

Действие электрического тока на организм человека; факторы, влияющие на исход поражения электрическим током; анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях; средства защиты, применяемые в электроустановках; организация безопасности эксплуатации электроустановок; защита от статического и атмосферного электричества.

Первая помощь пострадавшим от электрического тока.

Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Влияние окружающей среды на опасность поражения током. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях.

Основные требования к устройству электроустановок. Основные причины поражения током и меры защиты с позиции безопасности. Средства защиты применяемые в электроустановках. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Контроль изоляции. Защитное заземление, зануление, защитное отключение. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.

**Тема 4. Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин**

Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин.

Безопасность складских, погрузочных и разгрузочных работ.

Типовые конструкции грузоподъемных машин, требования к устройству и безопасной эксплуатации.

Причины аварий и травматизма при эксплуатации грузоподъемных машин.

Техническое освидетельствование грузоподъемных машин, организация эксплуатации и надзора.

Организация складов и проведение складских операций.

Условия безопасности погрузочно-разгрузочных работ.

**Тема 5. Оборудование, работающее под давлением.**

Сосуды, работающие под давлением, их устройство и общие принципы обеспечения безопасности эксплуатации сосудов.

Принципы устройства и основные характеристики компрессорных установок,  
Условия безаварийной работы воздушных компрессорных установок,  
Арматура, контрольно-измерительные приборы и регулирующая аппаратура  
компрессорных установок.

Технология производства тепловой энергии в отопительных и производственных  
котельных.

Безопасность эксплуатации котельных установок.

#### **Тема 6. Безопасность газового хозяйства.**

Газовое хозяйство предприятия.

Внутрицеховое газовое хозяйство.

Условия безопасной эксплуатации, защитные, сигнализирующие автоматические  
устройства и приборы, применяемые на газопроводах и газовых установках.

Предохранительные и запорные клапаны.

Условия безопасного пуска газа на предприятии и эксплуатация промышленных  
печей.

Обслуживающий персонал и его обязанности.

Предупреждение, локализация и ликвидация аварий в газовом хозяйстве.

#### **Тема 7. Пожарная безопасность.**

Показатели взрыво-пожароопасности горючих веществ. Оценка пожаро- и  
взрывоопасности веществ и материалов, помещений, зданий, производств; возгораемость  
и огнестойкость строительных конструкций, огнестойкость зданий и сооружений.

Мероприятия по предупреждению взрывов и уменьшению их последствий;  
эвакуация людей при пожарах. Противодымная защита зданий, предохранительные  
(легкосбрасываемые) конструкции, исключение источников воспламенения. Контроль за  
накоплением горючих газов в воздухе производственных помещений, флегматизация и  
вентиляция

Мероприятия по взрывозащите технологического оборудования; пожарная  
профилактика в технологических процессах. Пожарная профилактика электроустановок,  
систем отопления и вентиляции.

Средства и способы пожаротушения; установки, машины и аппараты для  
пожаротушения; противопожарное водоснабжение.

Системы и устройства пожарной сигнализации.

Тактика тушения пожаров; организация службы пожарной охраны.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.16 «Монтаж, ремонт и эксплуатация объектов добычи и транспорта нефти, газа  
и продуктов переработки»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию ремонту и эксплуатации технологического оборудования объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки</b>	
ИД-15 (ПК-1) знание видов ремонта и монтажа оборудования, порядка их проведения, последовательности выполнения и средств контроля при пусконаладочных работах, основных видов такелажной оснастки и методов их расчета	знает сущность монтажных работ и их виды  знает способы контроля качества монтажа оборудования и методики расчета такелажной оснастки
ИД-16 (ПК-1) умение рассчитывать такелажную оснастку для монтажа оборудования нефтегазопереработки	умеет компетентно использовать типовые методики при расчете монтажной оснастки
ИД-17 (ПК-1) умение обоснованно выбирать оборудование и такелажную оснастку для проведения монтажных работ	умеет компетентно осуществлять выбор оборудования для проведения монтажа

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	8 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Организация монтажных работ.**

Введение. Общие принципы организации монтажных работ. Способы производства монтажных работ. Подготовка к монтажу. Методы монтажа оборудования. Перемещение оборудования и конструкций в пределах строящегося предприятия. Грузоподъемные средства для перемещения и монтажа технологического оборудования.

**Тема 2. Конструкции грузоподъемных средств.**

Мачтовые подъемники. Порталы. Шевра. Козловые краны. Треноги. Электротельферы. Основы расчета кранов.

**Тема 3. Такелажные работы и основные требования к проведению такелажных работ.**

Такелажные механизмы и приспособления. Стропы. Приспособления для захвата оборудования. Сжимы. Коуши. Рым-болты. Стрелы. Полиспасты. Траверсы. Тали. Домкраты. Якори. Лебедки. Расчет такелажных механизмов и приспособлений. Схемы строповки горизонтальных аппаратов. Схемы строповки вертикальных аппаратов. Выбор и расчет грузовых стропов.

**Тема 4. Устройство фундаментов под оборудование.**

Назначение фундаментов. Требования к фундаментам. Последовательность изготовления фундаментов. Установка и крепление оборудования на фундаментах (основаниях), железобетонных перекрытиях. Основные приспособления. Расчет фундаментов.

**Тема 5. Монтаж оборудования объектов транспорта нефти и газа. Монтаж компрессоров.**

Классификация основных способов и средств монтажа оборудования объектов транспорта нефти и газа. Способы монтажа оборудования объектов транспорта нефти и газа и компрессоров.

**Тема 6. Монтаж трубопроводов.**

Основные требования при монтаже трубопроводов. Подготовительные работы к монтажу. Монтаж опор и подвесок трубопровода. Монтаж трубопроводов.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1. В.17 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b>  умение поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b>  умение использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости

**Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр

Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

## Содержание дисциплины

### СПЕЦИАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

#### 1. Общая физическая подготовка (ОФП).

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

#### 2. Легкоатлетический блок.

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

#### 3. Спортивные игры.

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

#### 4. Подвижные игры и эстафеты.

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

#### 5. Танцевальная аэробика.

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

#### 6. Оздоровительная гимнастика.

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

##### 6.1 Гимнастика с использованием фитбола.

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.

##### 6.2 Стретчинг.

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

##### 6.3 Калланетика.

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

##### 6.4 Пилатес.

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

#### 7. Дыхательная гимнастика.

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.



### **8. Суставная гимнастика.**

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

### **9. Плавание.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Акваэробика.

### **10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

## **АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

**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 aerobiki. Упражнения на координацию движений.

**Раздел 2. Элементы различных видов спорта**

### **Тема 7. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).**

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

### **Тема 8. Спортивные игры.**

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

### **Тема 9. Подвижные игры и эстафеты**

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложнокоординационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

### **Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений**

#### **Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:**

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам (общее расслабление под музыку, аутотренинг) снятия психоэмоционального напряжения.* Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

#### **Тема 11. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.*

#### **Тема 12. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

#### **Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

#### **Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

#### **Раздел 6. Плавание.**

#### **Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

### **ПОВЫШЕНИЕ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА: БАСКЕТБОЛ**

#### **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки баскетболиста.

##### **Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

##### **Тема 2. Развитие быстроты.**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

##### **Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

##### **Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

##### **Тема 5. Развитие ловкости.**

Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.

#### **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

##### **Тема 6. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты.

##### **Тема 7. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

###### **7.1 Ловля мяча.**

Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.

###### **7.2. Передачи мяча.**

Способы передачи мяча.

###### **7.3 Броски в корзину.**

Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.

###### **7.4 Ведение мяча.**

Способы передвижения игрока с мячом.

#### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

##### **Тема 8. Техника перемещений.**

Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты.

##### **Тема 9. Техника противодействия и овладения мячом.**

Перехват. Выравнивание. Выбивание. Накрывание. Сочетание приемов.

#### **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

##### **Тема 10. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Действия без мяча, действия с мячом.

##### **Тема 11. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.

##### **Тема 12. Командные тактические действия.**

Стремительное нападение. Позиционное нападение.

#### **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

##### **Тема 13. Индивидуальные тактические действия.**

Действия против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.

**Тема 14. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков.

**Тема 15. Командные тактические действия.**

Концентрированная защита. Рассредоточенная защита.

**РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В БАСКЕТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

**ПОВЫШЕНИЕ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА: ВОЛЕЙБОЛ**

**РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки волейболиста.

**Тема 1. Развитие силы мышц.**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

**Тема 2. Развитие быстроты**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

**Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

**Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

**РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

**Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

**Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

Поддача, передача, нападающий удар и их характеристика.

**6.1 Поддача.**

Нижняя прямая поддача. Нижняя боковая поддача. Верхняя прямая поддача. Верхняя боковая поддача.

**6.2. Передача.**

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

**6.3 Нападающие удары.**

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

**РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

**Тема 7. Техника перемещений.**

Ходьба. Бег. Скачок.

**Тема 8. Техника противодействий.**

**8.1 Прием мяча.**

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

**8.2. Блокирование.**

Фазы технического приема «блокирование».

**РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

**Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Поддачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

**Тема 10. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

**Тема 11. Командные тактические действия.**

Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

**РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

**Тема 12. Индивидуальные тактические действия.**

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

**Тема 13. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

**Тема 14. Командные тактические действия.**

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

**РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ВОЛЕЙБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков при различных тактиках игры.

**ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

**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.

**ПОВЫШЕНИЕ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА: ФУТБОЛ**

**РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

**Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

**Тема 2. Развитие скоростных качеств.**

Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств.

**Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

**РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА ИГРЫ.**

**Тема 4. Обучение и совершенствование технике передвижений.**

Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.

**Тема 5. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

**5.1 Удары по мячу.**

Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.

**5.2. Ведение мяча и обманные движения (финты).**

Способы ведения мяча.

**5.3 Отбор мяча.**

Способы отбора мяча в футболе.

**5.4 Техника вратаря.**

Средства и техника вратаря.

**РАЗДЕЛ 3. ТАКТИКА ИГРЫ.**

**Тема 6. Тактика нападения.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

**Тема 7. Тактика защиты.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

**РАЗДЕЛ 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ФУТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.18 «Насосы и компрессоры»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность выполнять работы по расчету и проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства</b>	
ИД-18 (ПК-3) знание принципа действия, устройства и требований, предъявляемых к насосам и компрессорам, используемым в технологических операциях в процессе трубопроводного транспорта, основных правил эксплуатации с учетом требований безопасности и охраны окружающей среды	знает принципы действия и устройство наиболее распространенных типов гидравлических и пневматических машин
	знает требования, предъявляемые к гидравлическим и пневматическим машинам, используемым в технологических операциях в процессе трубопроводного транспорта
	знает основные правила эксплуатации машин с учетом требований безопасности труда и охраны окружающей среды
ИД-19 (ПК-3) знание устройства и принципа действия технологических устройств, предназначенных для проведения сливно-наливных операций при использовании различных видов транспорта	знает принцип действия и конструкции основных видов насосов
	знает основные характеристики центробежных и поршневых насосов
	знает устройства и принцип действия технологических устройств, предназначенных для проведения сливно-наливных операций при использовании различных видов транспорта
ИД-20 (ПК-3) умение выполнять расчеты, связанные с подбором насосов и компрессоров и их адаптацией к условиям эксплуатации	умеет подбирать характеристики насосов различных типов
	умеет выполнять расчеты, связанные с подбором гидравлических и пневматических машин и их адаптацией к условиям эксплуатации
	умеет находить параметры напорной сети

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	7 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение. Назначение и классификация насосов. Основные параметры насосов**

Введение. Назначение и классификация насосов. Основные сведения о насосах. Характеристики магистральных насосов.

### **Тема 2. Центробежные насосы**

Конструктивная схема и принцип действия. Основные уравнения центробежных насосов. Классификация насосов: по коэффициенту быстроходности, конструкции колеса, расположению опор и вала, количеству ступеней, конструкции корпуса, типу уплотнений и подшипников, разгрузке ротора. Характеристики насосов (комплексные универсальные, относительные). Теоретические характеристики. Потери энергии в насосе. Действительные характеристики.

Характеристики насосов в условиях эксплуатации. Кавитация, всасывающая способность насосов. Влияние вязкости плотности жидкости на комплексную характеристику. Пересчёт характеристик с воды на нефтепродукты. Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Совместная работа насоса и трубопровода, рабочая точка насоса. Последовательное, и смешанное соединение насосов, рабочая точка системы и отдельных насосов. Регулирование работы центробежных насосов. Способы регулирования. Область применения центробежных насосов.

### **Тема 3. Поршневые насосы**

Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, способы регулирования подачи насоса. Индикаторная диаграмма, мощность насоса.

### **Тема 4. Область применения насосов различного типа**

Классификация НС. Основное оборудование НС (насосы, двигатели) магистральных трубопроводов, нефтебаз и нефтепромыслов. Технологические схемы головной и промежуточной НС магистральных трубопроводов. Технологические схемы НС нефтебаз и нефтепромыслов. Вспомогательные системы НПС. Системы смазки насосно-силовых агрегатов. Система сбора утечек. Система охлаждения. Средства контроля и защиты насосного агрегата. Неустановившийся режим работы НС. Гидравлический удар при остановке НС. Методы предотвращения гидроудара. Укрытия для насосно-силовых агрегатов, блочное сооружение НС. Перспективы развития НС. Основные принципы проектирования НС и КС.

### **Тема 5. Нефтеперекачивающие станции**

Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических объектов, технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов.

### **Тема 6. Эксплуатация технологических объектов, вспомогательных систем и технологических трубопроводов НС магистральных трубопроводов**

Классификация, конструктивные схемы и принцип действия. Основные элементы конструкции. Основные уравнения центробежных компрессорных машин. Термодинамика компрессорного процесса. Уравнение баланса энергии. Термодинамические к.п.д. компрессорных машин различного типа, мощность.

### **Тема 7. Назначение и классификация компрессорных машин. Основные параметры компрессорных машин**

Характеристики ЦКМ. Газодинамическая характеристика, пересчёт её при изменении частоты вращения рабочего колеса и при изменении физических свойств газа. Приведённые характеристики центробежного нагнетателя. Эксплуатация центробежных компрессорных машин. Помпаж. Способы регулирования режима работы нагнетателей.



### **Тема 8. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ)**

Классификация, конструктивные схемы и принцип действия. Основные элементы конструкции, привод. Теория одноцилиндрового компрессора одинарного действия. Рабочий процесс в цилиндре, теоретическая индикаторная диаграмма. Подача, мощность и к.п.д. Действительные характеристики поршневых компрессоров. Действительная индикаторная диаграмма, основанная на ней диагностика технического состояния компрессора. Загрузочные кривые поршневых газомотокомпрессоров. Многоступенчатое сжатие. Регулирование подачи компрессора.

### **Тема 9. Поршневые компрессоры**

Общие сведения о роторных и поршневых компрессорах. Конструктивные схемы, принцип действия, мощность, способы регулирования подачи.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.19 «Гидравлические машины и гидропневмопривод»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в профессиональной деятельности, применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
ИД-10 (ПК-5) знание принципа действия и устройства наиболее распространенных типов гидравлических и пневматических машин, требований, предъявляемых к гидравлическим и пневматическим машинам, основных правил эксплуатации машин с учетом требований безопасности и охраны окружающей среды	знает принципы действия и устройство наиболее распространенных типов гидравлических и пневматических машин
	знает требования, предъявляемые к гидравлическим и пневматическим машинам, используемых в технологических операциях в процессе трубопроводного транспорта
	знает основные правила эксплуатации машин с учетом требований безопасности труда и охраны окружающей среды
ИД-11 (ПК-5) знание устройства и области применения гидроаппаратуры и вспомогательных устройств гидролинии	знает назначение и принцип действия, условия эксплуатации и возможные неисправности гидравлических машин
	знает методы конструирования и проектирования для создания гидравлических машин
ИД-12 (ПК-5) умение выполнять расчеты, связанные с подбором гидравлических и пневматических машин и их адаптацией к условиям эксплуатации	умеет подбирать характеристики гидравлических и пневматических машин
	умеет выполнять инженерные расчеты гидравлических машин и приводов.

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	6 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение. Общие сведения о пневмоприводе, гидроприводе и гидравлических машинах**

Структура гидропневмопривода, его элементы и их назначение. Основные свойства гидропневмоприводов и области их эффективного использования в горном промысле. Параметры гидравлических машин. Баланс мощности гидропривода. КПД. Рабочие жид-

кости гидроприводов, их свойства и требования, предъявляемые к ним. Правила выбора рабочей жидкости и ее эксплуатации. Подготовка сжатого воздуха для систем пневмоприводов горных и нефтегазопромысловых машин. Эрлифт.

#### **Тема 2. Объемные насосы**

Принцип действия и классификация объемных насосов, их основные параметры и характеристики: рабочий объем, давление насоса, частота вращения, крутящий момент на валу, мощность, КПД. Кавитация в насосе. Ограничения насоса по частоте вращения и давлению. Неравномерность подачи, способы ее сглаживания. Способы регулирования насосов. Характеристики насосов.

#### **Тема 3. Поршневые насосы**

Классификация, принцип действия, конструктивные особенности. Подача насоса, способы устранения её неравномерности. Характеристики насоса, способы регулирования подачи насоса. Индикаторная диаграмма, мощность насоса.

#### **Тема 4. Гидроаппаратура**

Устройства управления гидроприводами. Классификация, назначение. Основные параметры: расход, перепад давления, площадь проходного сечения. Распределители жидкости. Классификация по линейности, позиционности, по способу управления. Устройство, принцип действия, область применения. Регуляторы давления. Классификация, устройство, принцип действия, область применения. Клапана переливные, редуционные и обратные. Регуляторы расхода. Классификация, устройство, принцип действия, область применения. Делители расхода, гидрозамки, гидравлические реле давления и времени. Назначение, схемы включения, принцип действия, характеристики. Дополнительные устройства гидропривода. Гидроаккумуляторы. Назначение, принцип действия, их применение.

#### **Тема 5. Вспомогательные устройства и гидрролинии**

Средства для очистки рабочей жидкости от механических примесей. Сепараторы, фильтры. Основные типы, их принцип действия, схемы включения, характеристики. Уплотнительные устройства, основные типы и их назначение. Гидроемкости. Пневмокомпенсаторы. Назначение, устройство, основные типы. Гидрролинии, классификация, назначение, основные параметры, типы трубопроводов, их устройство.

#### **Тема 6. Объемные гидропередачи**

Объемные гидропередачи. Классификация, назначение, принципиальные схемы, механические и регулировочные характеристики, области применения в горных машинах.

#### **Тема 7. Проектирование объемных гидроприводов**

Расчет основных параметров гидропривода: мощности, рабочего давления. Составление принципиальной схемы гидропривода. Выбор гидродвигателей и насосов. Выбор средств управления и защиты. Выбор гидроёмкостей, трубопроводов и контрольной аппаратуры. Учет условий эксплуатации гидропривода.

#### **Тема 8. Гидродинамические насосы и передачи**

Основы теории гидродинамических передач. Насосы. Турбобур. Гидромуфты, гидротрансформаторы и гидродинамический тормоз. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики, область применения в нефтяном и газовом промысле.

....

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.20 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в профессиональной деятельности, применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
ИД-8 (ПК-5) знание способов и оборудования очистки сточных вод, газовых выбросов, утилизации и захоронения твердых бытовых и промышленных отходов	формулирует принципы расчета оборудования очистки сточных вод, газовых выбросов, утилизации и захоронения твердых бытовых и промышленных отходов
	Воспроизводит методы утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства
	Называет виды загрязнений окружающей среды и способ очистки.
ИД-9 (ПК-5) владение навыками подбора и расчета оборудования для очистки сточных вод, газовых выбросов, утилизации и захоронения твердых бытовых и промышленных отходов	Анализирует задачу защиты окружающей среды конкретного производственного процесса.
	Применяет на практике способы подбора и расчета оборудования для очистки сточных вод, газовых выбросов, утилизации и захоронения твердых бытовых и промышленных отходов
	Классифицирует методы очистки выбросов от загрязнений

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	8 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Защита атмосферы.**

Тема 1.1. Введение. Виды газовых выбросов в процессе эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки. Основные источники тип и виды газовых выбросов. Состав загрязняющих атмосферу газов.

Тема 1.2. Процессы физико-механической очистки газовых выбросов. Пылеосаждение, пылеулавливание, циклонный процесс, фильтрование, газопромывание.

Тема 1.3. Очистка газовых выбросов в поле действия электромагнитных сил. Процессы разделения многокомпонентных неоднородных газовых систем, протекающие в поле действия электромагнитных сил.

Тема 1.4. Диффузионные методы очистки газообразных выбросов. Процессы разделения с помощью жидких и твердых поглотителей, каталитические реакции.

**Раздел 2. Защита гидросферы**

Тема 2.1. Причины и источники загрязнения гидросферы в процессе эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки. Основные источники образования сточных вод. Состав сточных в зависимости от производства. Классификация загрязняющих веществ и способов очистки сточных вод.

Тема 2.2. Очистка сточных вод гидромеханическими методами и аппараты для применяемых процессов. Первичная обработка сточных вод. Процессы осаждения и фильтрования.

Тема 2.3. Диффузионные и химические методы очистки сточных вод. Процессы коагуляции, флотации, экстракции, сорбции и ионообмена.

Тема 2.4. Обработка сточных вод в поле действия электромагнитных сил. Электролиз. Электрохимическая коагуляция. Электрофлотация. Электродиализ.

Тема 2.5. Способы очистки сточных вод с применение полупроницаемых перегородок. Процессы разделения водорастворимых систем, проходящие в аппаратах с плоскими, рулонными, трубчатыми и волоконными мембранными элементами.

Тема 2.6. Виды химической обработки сточных вод. Нейтрализация. Окисление сточных вод.

Тема 2.7. Биологические методы утилизации жидких отходов. Процессы биологической нейтрализации сточных вод в присутствии и отсутствии кислорода. Виды бактериальной обработки.

Тема 2.8. Термическая обработка сточных вод. Особенности и причины применения. Выпаривание. Кристаллизация. Термоокисление.

### **Раздел 3. Защита литосферы.**

Тема 3.1. Первичная обработка твердых отходов. Измельчение. Классификация. Смешение. Компактирование.

Тема 3.2. Физико-механическая обработка твёрдых отходов. Флотация. Магнитная сепарация. Гранулирование.

Тема 3.3. Биохимическое обезвреживание твёрдых отходов. Метантенки. Иловые площадки. Биотермические барабаны.

Тема 3.4. Термическая утилизация твёрдых отходов. Пиролиз. Сжигание. Плазменная обработка.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.21 «Программно-технические средства управления объектами нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья</b>	
ИД-1 (ПК-2) знание основных принципов построения систем по управлению газораспределением, основных требований к организации передачи технологических данных	Знает и может перечислить основные принципы построения систем программно-технических для схем автоматизации а также знает основные требования структуры и типы передаваемых данных
ИД-2 (ПК-2) умение использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации автоматизированных систем управления	Умеет применять инструментальные программные средства на этапах разработки проектирования и ввода в эксплуатацию автоматизированных систем управления. Умеет работать с приборами автоматизации потока и хранения продукта с учетом современного состояния транспортной нефтяной и газовой отрасли .
ИД-3 (ПК-2) умение выбирать программное и информационное обеспечение систем управления технологическими процессами	Умеет анализировать и подбирать автоматизированную систему для управления технологическим процессом распределения газа

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	7 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Информационные технологии измерения и контроля параметров нефтегазового производства**

Методы измерения и контроля параметров технологических процессов в нефтегазовой отрасли. Сенсоры и технологии их изготовления. Измерительные преобразователи и интеллектуальные датчики (давления, температуры, расхода, уровня и др.). Метрологическое оборудование для калибровки средств измерений. Интерфейсы информационно-измерительных систем и интеллектуальных датчиков. Информационно-измерительные системы контроля технологических параметров работы нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин.

**Тема 2. Разработка системы управления установкой подготовки нефти к транспорту**

Технологический процесс подготовки нефти к транспорту. Разработка автоматизированной системы управления блоком первой ступени сепарации установки подготовки нефти (УПН): функциональной схемы автоматизации, структурной схемы программно-аппаратного комплекса, размещения контрольно-измерительных приборов в имитационной модели.

**Тема 3. Метрологическое обеспечение измерений расхода природного газа, транспортируемого по магистральным газопроводам**

Практическое применение действующих и вновь вводимых нормативно-технических документов, регулирующих вопросы измерения расхода и количества природного газа. Современные интеллектуальные, высокоточные системы управления и учета, метрологические и эксплуатационные характеристики. Передовые расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа. Метрологический контроль над измерительными комплексами и автоматизированными системами учета расхода и количества природного газа. Методы и погрешности определения физических свойств природного газа.

**Тема 4. Метрологическое обеспечение измерений и учета количества углеводородного сырья при добыче, подготовке и транспортировке**

Состояние МО измерений и учета количества углеводородного сырья (УВС). Методы и средства надзора за состоянием и применением средств и систем измерений нефти, газа и воды на объектах нефтегазодобывающих компаний и трубопроводного транспорта. Методы определения пределов допустимой относительной погрешности измерений количества УВС автоматизированными системами измерений, измерительными установками.

**Тема 5. Устройство, техническое обслуживание и эксплуатация технических средств**

Модели контроллеров, их структура и основные модули. Особенности языка визуального программирования в стандарте МЭК 61131-3. Диагностика и калибровка контроллера с помощью сервисного программного обеспечения. Разработка и отладка программ на языке визуального программирования в стандарте МЭК 61131-3.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.22 «Проектная работа в профессиональной деятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-6 (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
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-11 (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
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-5 (УК-3) Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
	Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата
	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	6 семестр
Зачет	7 семестр

**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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1. В. ДВ.01.01. «Оборудование и технологии сварочного производства»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов и сооружений нефтегазового комплекса</b>	
ИД-8 (ПК-4) знание классификации металлов и сплавов, технологических процессов получения металлических заготовок методами прокатки, штамповки, литья, сварки	Знает о существовании сварочных технологий
	Знает о методах получения сварных соединений
	Знает о достоинствах и недостатках различных видов сварки и оборудования для их выполнения.
ИД-9 (ПК-4) знание физико-химических и технологических основ литейного и сварочного производства	Знает основы технологии литейного производства
	Знает основы технологии сварочного производства
	Знает физико-химические основы литейной и сварочной технологии
ИД-10 (ПК-4) умение выбирать технологические методы и оборудование для получения заготовок	Умеет выбирать тип сварочной технологии для решения той или иной задачи.
	Умеет проводить настройку сварочного оборудования для сварки различных материалов.
	Умеет оценивать качество полученных сварных соединений.
ИД-11 (ПК-4) владение практическими навыками безопасной и эффективной сварочной работы с использованием маршрутных карт	Владеет технологиями получения сварных соединений различного назначения в любых пространственных положениях.
	Владеет навыками расчёта параметров сварочных машин и аппаратов для получения сварных соединений надлежащего качества.
	Владеет навыками проектирования и получения сварных соединений в любых пространственных положениях на различных конструкциях при помощи доступного аппаратного обеспечения и оснастки.

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Классификация широко применяемых современных видов сварки.**

Краткая характеристика изучаемых технологических процессов получения сварных соединений. Классификация видов сварки по технологическим признакам воздействия на свариваемые изделия. Разновидности сварки в каждом из этих видов, их краткая характеристика. Электродуговая ручная сварка покрытым электродом. Типы сварных соединений, их классификация по расположению в пространстве, протяженности и взаимному расположению свариваемых изделий. Структура сварного шва, методы предотвращения образования околошовной крупнозернистости. Вольт - амперная характеристика сварочной дуги и сварочного источника тока. Типы электродов, обмазки, принципы выбора диаметра электрода, силы тока, скорости сварки. Основы расчёта норм расходов материалов для сварки покрытым электродом, технологического и штучного времени. Достоинства и недостатки метода.

## **Раздел 2. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа и других защитных газах.**

Оборудование для ПАДС в среде углекислого газа, назначение агрегатов оборудования. Влияние силы тока и напряжения на параметры сварки и качество сварного шва. Влияние вылета проволоки и расхода газа на технологические параметры сварки. Виды сварочных автоматов - роботов, использование газовых лазеров для улучшения качества сварки легированных и специальных сталей. Выбор параметров для расчета режима ПАДС, основы расчёта норм расходов материалов для сварки, технологического и штучного времени. Достоинства и недостатки метода

## **Раздел 3. Автоматическая сварка под слоем флюса, сварка в среде аргона.**

Оборудование для АДС под слоем флюса. Характеристика видов флюса и их назначение. Типы автоматов: автоматы с саморегулированием длины дуги и с автоматическим регулированием длины дуги. Геометрические параметры сварного соединения, коэффициент формы проплавления, коэффициент формы наплавки. Расчет режимов сварки: скорости подачи электродной проволоки, скорости сварки, расхода флюса, силы сварочного тока. Достоинства и недостатки метода, основы расчёта норм расходов материалов, технологического и штучного времени. Сварка в среде аргона. Источники питания сварки в среде аргона. Виды сварки в среде аргона: неплавящимся электродом, плавящимся электродом; ручная и полуавтоматическая сварка; полярность подключения, использование ионизации аргона для улучшения качества сварки и экономии энергии, сварка черных, цветных металлов и легированных сталей, особенности сварки этих материалов. Основы расчёта норм расходов материалов, технологического и штучного времени. Достоинства и недостатки метода, расчет режимов сварки; область применения.

## **Раздел 4. Специальные виды сварки.**

**Газовая сварка, плазменная сварка.** Технология газовой сварки. Источники горючего газа – баллоны и газогенераторы ацетилена. Оборудование газовой сварки, методика зажигания пламени и регулирования соотношения газов. Виды пламени, кислородная резка. Физика плазмы. Виды плазменной сварки (сварка с выделенной плазмой, сварка плазмой совмещенной с дугой). Преимущества и недостатки, область применения.

**Лазерная сварка, электроннолучевая сварка.** Принцип работы лазера, схемы лазерных установок для лазерной сварки. Типы лазеров, сварка лазером в непрерывном и импульсном режимах, мягкие и жесткие режимы сварки. Принцип работы установок для электроннолучевой сварки, источник электронов, электронно – фокусирующая система, ускоряющее электрическое поле. Достоинства и недостатки метода, способы защиты персонала от характеристического рентгеновского излучения. Область применения лазерной и электроннолучевой сварки.

**Точечная сварка и ее разновидности, контактно – стыковая сварка, диффузионная сварка.** Термомеханическая сварка - точечная и её разновидности – роликовая, шовная, конденсаторная. Распределение тепла при прохождении тока через свариваемые изделия, подготовка свариваемых изделий, материал и конструкция электродов. Разновидности контактной сварки: сопротивлением и оплавлением, методика проведения сварки, применимость этих методов в разных случаях. Физика процесса диффузионной сварки, оборудование. Особенности сварки разных металлов. Область применения диффузионной сварки. **Холодная сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Оценка качества сварных соединений.** Физика процесса холодной сварки, принцип сварки стержней и листов внахлест, оборудование для холодной сварки, применимость метода. Особенности сварки трением, оборудование, методика проведения сварки. Область применения сварки взрывом, методика проведения, особенности подготовки и проведения сварки взрывом.

Виды дефектов сварных соединений. Методы контроля качества сварных соединений в зависимости от степени их важности - визуальный, ультразвуковой, жидкостный, рентгеновский методы контроля. Особенности каждого из них, методика проведения, область применения.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1. В.ДВ.01.02 «Технологии конструкционных материалов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов и сооружений нефтегазового комплекса</b>	
ИД-8 (ПК-4) знание классификации металлов и сплавов, технологических процессов получения металлических заготовок методами прокатки, штамповки, литья, сварки	Знает о различных видах обработки материалов
	Знает об основных методах получения заготовок
	Знает о достоинствах и недостатках различных методов получения и обработки материалов
ИД-9 (ПК-4) знание физико-химических и технологических основ литейного и сварочного производства	Знает основы технологий обработки материалов
	Знает физико-химические основы обработки материалов
	Знает критерии применимости различных технологий
ИД-10 (ПК-4) умение выбирать технологические методы и оборудование для получения заготовок	Умеет выбирать вид обработки для получения изделий необходимой формы
	Умеет проводить анализ воздействия обработки на свойства материалов.
	Умеет оценивать качество полученных заготовок и готовых изделий
ИД-11 (ПК-4) владение практическими навыками безопасной и эффективной сварочной работы с использованием маршрутных карт	Владеет технологиями получения заготовок и изделий заданного качества
	Владеет навыками проектирования технологических процессов для получения заготовок и их последующей обработки
	Владеет навыками прогнозирования изменения свойств материалов на различных этапах получения изделий.

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теоретические и технологические основы производства материалов.** Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Основные методы получения твердых тел. **Основы металлургического производства.** Литье в разовые формы: а) литье в песчано-глинистые формы; б) литье по выплавляемым моделям; в) литье

в оболочковые формы.. **Литье в постоянные формы:** а) литье в металлические формы (кокиль); б) литье под давлением; в) центробежное литье. Литье намораживанием.

**Раздел 2. Обработка материалов давлением.** Сущность процесса прокатки. Технология волочения. Сущность процесса прессования, методы прессования. Общие сведения о свободной ковке. Объемная горячая и холодная штамповка. Листовая штамповка.

**Раздел 3. Сварочное производство.** Электродуговая ручная сварка покрытым электродом. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа. Сварка в среде аргона. Газовая сварка, плазменная сварка. Лазерная сварка, электронно-лучевая сварка. Точечная сварка. Контактная сварка. Диффузионная сварка. Холодная сварка. Сварка трением.

**Раздел 4. Обработка металлов резанием.** Основы обработки материалов резанием, виды обработки. Обработка на токарных станках, фрезерование, сверление. Виды токарных станков, их возможности, назначение. Инструмент для токарных станков, виды операций точения. Выполнение сверления, фрезерования и обработки плоских поверхностей на токарных станках. Выбор режимов точения, основные и вспомогательные движения токарного производства. Основы стружкообразования, виды стружки, методы предотвращения перегрева инструмента и детали, влияние режимов точения на качество поверхности. Фрезерные станки, основное и вспомогательное движение фрезерования, виды фрезерования. Классификация фрезерных станков и фрез по виду и назначению. Сверлильное производство, классы станков, основное и вспомогательное движение сверления. Виды сверл, способы регулирования оборотов шпинделя станка и виды подач. Шлифование, полирование, электрохимическая и электрофизическая обработка материалов. Виды шлифования, сущность процесса шлифования. Абразивный материал, связки, классификация абразивов и связок по зернистости, твёрдости и открытости. Устройство шлифовальных станков, влияние параметров шлифования на качество обработки поверхности различных материалов, основное и вспомогательное движение шлифования. Полирование, виды полирования, полировальные материалы, изменение свойств поверхности при полировании. Электроискровая обработка, электроконтактная обработка, анодно – механическая обработка, электрохимические методы обработки – электрохимическое полирование

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.01 «Этапы развития нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-4 (УК-1) умение грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	умеет применять закономерности развития науки и техники, взаимосвязи законов природы, общества и техники, создание предпосылок для освоения в дальнейшем прогнозирования путей развития техники.
<b>ПК-5 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в профессиональной деятельности, применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
ИД-1 (ПК-5) знание роли науки в развитии цивилизации, взаимосвязь науки и техники	знает отрасли производств, в которых применяются процессы и аппараты химических и родственных технологий, в том числе на предприятиях и производствах, характерных для региона.
ИД-2 (ПК-5) знание основных этапов и закономерностей становления нефтегазовой отрасли на мировом и российском уровне	понимает роль науки в развитии цивилизации, соотношении науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов.
ИД-3 (ПК-5) умение выделять причинно-следственные связи законов природы, развития общества, науки и техники применительно к нефтегазовой отрасли	применяет на практике методы поиска новых технических решений с учетом специфики деятельности инженера, работающего в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Возникновение и развитие технических наук и инженерного образования**

Исторические аспекты и перспективы производственной деятельности в России. Возникновение и развитие инженерного образования в России. Роль технических наук и инженерного образования в развитии техники и технологии отдельных отраслей производства.

### **Тема 2. История нефтегазовой отрасли**

История нефте- и газодобычи. Краткая история развития нефте- и газодобычи. Использование нефти в древности и в средние века. История применения асфальта и битума в древности. Допромышленная добыча нефти и газа. Зарождение нефтяной промышленности в России. Зарождение и развитие бурения с древности до середины XIX века. Промышленная добыча нефти в России в 19 веке. Образование горного департамента. Первый российский магистральный нефтепровод. Период развития отечественной нефтяной промышленности до и после Великой Отечественной войны. Главный нефтяной комитет РСФСР. Освоение месторождений восточных регионов. Рост советской нефтяной промышленности. Нефтяные месторождения СССР. Развитие трубопроводного транспорта нефти до распада СССР. Транспортировка нефти и газа до начала промышленной разработки углеводородов. История развития водного транспорта углеводородов. История развития автомобильного транспорта углеводородов. История развития железнодорожного транспорта углеводородов. История развития трубопроводного транспорта углеводородов. История развития отечественной нефтегазопереработки. Современное состояние отечественной нефтегазопереработки.

### **Тема 3. Современное состояние нефтегазовой промышленности**

Становление и развитие нефтеперерабатывающей промышленности в России. Нефтеперерабатывающая промышленность России. Современная сеть нефте- и газопроводов. Морская добыча нефти в России. История нефтяной отрасли зарубежных стран. Нефтяная промышленность США. История создания, экономическая и политическая деятельность ОПЕК. История нефтяной отрасли Латинско-американских и Восточно-Азиатских стран. Современное состояние мировой нефтедобычи. Становление и развитие газоперерабатывающей промышленности в России. Период зарождения и становления газовой промышленности. Месторождения газа. Газоконденсатные месторождения. Газовая промышленность и международный газовый союз.

...



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.02 «Проблемы науки и техники в нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-4 (УК-1) умение грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	умеет формировать собственные суждения и применять закономерности развития науки и техники, для освоения в дальнейшем прогнозирования путей развития техники.
<b>ПК-5 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в профессиональной деятельности, применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
ИД-1 (ПК-5) знание роли науки в развитии цивилизации, взаимосвязь науки и техники	знает принципы классификации технологического оборудования, эволюцию оборудования для механических и гидродинамических процессов.
ИД-2 (ПК-5) знание основных этапов и закономерностей становления нефтегазовой отрасли на мировом и российском уровне	знает структуру нефтехимической промышленности Российской Федерации. Современные технологии получения продуктов. Основные направления совершенствования оборудования производств нефтегазовой отрасли.
ИД-3 (ПК-5) умение выделять причинно-следственные связи законов природы, развития общества, науки и техники применительно к нефтегазовой отрасли	применяет на практике методы поиска новых технических решений с учетом специфики деятельности инженера, работающего в области нефтегазовой отрасли.

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. История развития химической науки и нефтехимии.**

Ремесленная химия до начала новой эры. Греческая натурфилософия. Алхимия в арабском мире и Западной Европе. Зарождение современной химии. Великие химики.

**Тема 2. . Нефтехимическая технология как наука и ее задачи.**

Основные понятия и термины. Виды продукции основного неорганического синтеза. Качество удобрений. Классификация. Сырье и основные стадии производства удобрений. Свойства и применение. История открытия серной кислоты. Сырье и способы получения серной кислоты. Проблема фиксации атмосферного азота. Аммиачный способ фиксации азота. История названия. Применение аммиака. Свойства и применение. История открытия. Сырье и способы получения азотной кислоты. Катализаторы окисления аммиака. Физические и химические свойства. История открытия и получения фосфорной кислоты. Значение фосфорной кислоты. Виды щелочных продуктов их применение и нахождение в природе. История развития содового производства. Основы аммиачного способа производства соды. Классификация сырья. Запасы полезных ископаемых. Комплексное использование сырья. Вода в химической промышленности. Виды и источники энергии. Повышение производительности аппаратов химической промышленности. История открытия катализаторов. Развитие теорий катализа. Виды каталитических процессов. Адсорбция – как предварительная стадия катализа. Важнейшие каталитические процессы и катализаторы ТНВ.

**Тема 3 Современное состояние и перспективы развития техники и технологии химических нефтехимических производств.**

Эволюция отдельных типов оборудования химического комплекса. Принципы классификации технологического оборудования. Эволюция оборудования для механических и гидродинамических процессов. Эволюция оборудования для тепловых процессов. Эволюция оборудования для массообменных процессов. Структура химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности Российской Федерации. Современные технологии получения продуктов. Основные направления совершенствования оборудования производств химического комплекса.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.01 «История Тамбовского края»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способность анализировать социально значимые проблемы и процессы Тамбовского края; использовать основные методы краеведения при решении социальных и профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ФК-1)	знание основных фактов и особенностей исторического развития Тамбовского края и его культуры
	умение анализировать и прогнозировать развитие современных социальных процессов в Тамбовской области
	владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по проблемам регионального развития
	владение приёмами работы с источниками исторического краеведения

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Историческое краеведение**

1. Предмет, содержание и задачи исторического краеведения.
2. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
3. Выдающиеся тамбовские краеведы.

**Тема 2. Археологические культуры на территории Тамбовского края**

1. Археология как наука.
2. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
3. Археологические культуры эпохи бронзового века.
4. Оседлые археологические культуры железного века.
5. Культуры кочевых народов железного века на территории.

**Тема 3. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.**

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

**Тема 4. Тамбовская губерния в конце XVIII – первой половине XIX в.**

1. Социально-экономическое развитие губернии. Социальная структура населения.
2. Тамбовчане в Отечественной войне 1812 г.
3. Декабристы – наши земляки.
4. Общественные и социальные движения в губернии в дореформенный период. Холерный бунт.

**Тема 5. Пореформенное развитие Тамбовщины**

1. Социально-экономическое развитие губернии.
2. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки.
3. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
4. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865-1890 годах.
5. Развитие образования в губернии. Земские школы.
6. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.
7. Культура края в XIX веке.

**Тема 6. Тамбовская губерния начала XX века**

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.
2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.
3. Общественные и политические организации в губернии.
4. Деятельность политических партий.
5. Культура губернии начала XX века.

**Тема 7. Тамбовщина на историческом переломе**

1. 1917 г. в Тамбовском крае.
2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».
3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

**Тема 8. Тамбовщина в 1920-30-е годы**

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.
2. НЭП.
3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

**Тема 9. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны**

1. Переход экономики на военные рельсы.
2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакогоспиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

**Тема 10. Развитие края во второй половине XX века**

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.
2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.

3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в.

...

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.02 «Основы ноосферной безопасности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способность представлять современную картину мира на основе целостности системы знаний о ноосфере</b>	
ИД-1 (ФК-2) Знание фундаментальных законов природы, факторов, определяющих устойчивость биосферы, характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу	Формулирует фундаментальные законы природы и основные факторы, определяющие устойчивость биосферы  Называет основные характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу
ИД-2 (ФК-2) Знание принципов рационального использования ресурсов биосферы, методов снижения хозяйственного воздействия на окружающую среду, основных проблем развития техники и технологии	Формулирует основные принципы рационального использования ресурсов биосферы
ИД-3 (ФК-2) Умение анализировать социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности	Интерпретирует социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности
ИД-4 (ФК-2) Владение навыками решения конкретных задач по проблеме ноосферной безопасности	Анализирует информацию относительно проблем ноосферной безопасности и делает вывод о пути их решения

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие**

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии

устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, генная инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

## **Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие**

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений о ноосфере. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

## **Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере**

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

Сущность экологического сознания. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

История взаимодействия человека и окружающей среды. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их пространстве. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.03 «Основы проектной деятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Результаты обучения по дисциплине
Знает современную методологию и инструменты разработки и управления проектами
Знает современные сервисы для организации и сопровождения командной работы
Умеет находить и формулировать проблему для инициации проектов, используя различные методы генерации идей
Умеет проводить анализ рынка, выявлять заинтересованные стороны при реализации проектной деятельности и разрабатывать ценностное предложение для потребителей
Умеет представлять результаты проектной деятельности
Умеет работать в команде

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Основы проектной деятельности**

Понятие проекта. Виды проектов (продуктовые, заказные).

Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса

Актуальность проекта. Понятие актуальной проблемы. Характеристики проблемы: реальная/мнимая; ниша; рынок (растёт/падает, большой/маленький, богатый/бедный); сложность решения (легко решаемая, тогда почему она до сих пор не решена/ трудная, тогда почему мы её решим / нерешаемая, тогда зачем о ней говорить). Основы социологических исследований в контексте проверки актуальности проблем. Маркетинговые инструменты анализа потребительского запроса и поведения. Проблемные интервью.

Планирование реализации проекта. Методологии планирования. Понятие дедлайна. Выбор дедлайнов. Понятие декомпозиции работ. Построение декомпозиции работ. Распределение задач. Понятие дорожной карты. Построение дорожной карты. Основы тайм-менеджмента.

Этапы жизни проекта. Методики оценки текущего состояния проекта. Software Engineering Method and Theory (SEMAT).

Практические занятия

ПР01. Планирование реализации проекта.

Самостоятельная работа:

СР01. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу

**Тема 2 Поиск идеи для проекта**

Методы генерации идей для проектов (профессиональная экспертиза, клиентская экспертиза, копирование успешных проектов, пищевая цепочка, мозговой штурм,

SCAMPER, карта мыслей, шесть шляп мышления Эдварда де Боно, голубой океан, матрица УСПС, матрица стартап идей Эрика Стромберга, карта трендов Ричарда Уотсона

Принципы работы с идеями

Практические занятия

ПР02. Генерация идей

Самостоятельная работа:

СР02. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ карты трендов

### **Тема 3 Разработка ценностного предложение**

Понятие стейкхолдеров, бенефициаров и клиентов.

Направленность проектов: *b2c*, *b2b*, *b2g* и др.

Экспериментальный образец: основные требования и характеристики. Опытный образец: основные требования и характеристики. Минимальный жизнеспособный продукт (*Minimum Viable Product (MVP)*): основные требования и характеристики

Описание профиля потребителя

Шаблон ценностного предложения

Практические занятия

ПР03. Анализ рынка, определение его емкости. Разработка ценностного предложения для потребителя

Самостоятельная работа:

СР03. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ рынка выбранного продукта

### **Тема 4 Основы бизнес-моделирования**

Получение проектом финансирования. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора. Венчурные фонды, индустриальные партнёры и инвестиции.

Анализ конкурентов. Пути выявления конкурентов. Критерии сравнения конкурентов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

Основы бизнес-планирования. Канва бизнес-модели (*Business Model Canvas*) А. Остервальдера: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнёры, структура затрат. Модель 4Р (*Product Price, Place, Promotion*).

Практические занятия

ПР04. Анализ конкурентов. Проработка бизнес-модели стартапа

Самостоятельная работа:

СР04. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка бизнес-модели стартапа

### **Тема 5 Команда проекта**

Понятие команды проекта. Распределение ролей в команде проекта. Модель РАЕИ (И.К. Адизез, модель Р.М. Белбина, *MVT*, модель *ННН (hacker, hustler, hipster)*)

Групповая динамика (*forming* формирование, *storming* напряженность, *norming* нормализация, *performing* деятельность, эффективная команда)

Групповые эффекты

Эффективность команды: факторы, оценка. Размер команды. Характеристики сильных и слабых команд

Team Canvas

Практические занятия

ПР05. Командообразование. Проработка Team Canvas

Тест по Белбину – Кто ты в команде?

Самостоятельная работа:

СР05. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка Team Canvas

### **Тема 6 Современные сервисы для организации и сопровождения командной работы**

Специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы: *Trello, Miro*, Облачные сервисы *Google, Spatial Chat, Zoom, Discord*, Мессенджеры: *Telegram, WhatsApp, Slack...* Выбор сервисов. Старт работы над проектом с использованием выбранных сервисов.

Практические занятия

ПР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы

Самостоятельная работа:

СР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы

### **Тема 7 Презентация результатов проекта**

Методы построения презентации проекта. Создание презентации проекта с учётом цели презентации и аудитории слушателей. Презентация проекта без графического материала. Концепция *Elevator pitch*. Расстановка логических блоков в презентации. Связь речи и графического материала. Основы ораторского искусства.

Понятие текстового шаблона. Использование текстовых шаблонов для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта, целевого *MVP*, сценариев использования продукта.

Практические занятия

ПР07. Презентация проекта

Самостоятельная работа:

СР07. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Использовать текстовые шаблоны для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта

### **Тема 8 Создание мультимедиа сопровождения презентации результатов проекта**

Инструменты и сервисы автоматизации создания графических презентаций: *PowerPoint, Google Slides, Prezi, Miro, pdf, Canva*

Основы графического дизайна. Структура слайда. Шаблон презентации. Выбор цветов, шрифтов и кегля. Размер, объём и размещение текста на слайде. Использование анимации: достоинства, недостатки, целесообразность. Использование видеороликов: достоинства, недостатки, целесообразность.

Практические занятия

ПР08. Создание презентации

Самостоятельная работа:

СР08. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Создание презентации