

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  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 23 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Аппаратурно-технологическое оформление нефтехимических  
производств

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Технологические процессы, аппараты и  
техносферная безопасность

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

Н.Ц. Гагапова

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Тамбов 2023

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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-4) знание иностранного языка на уровне, достаточном для решения профессиональных задач	знает основные модели построения устных и письменных высказываний для осуществления успешной коммуникации с целью решения профессиональных задач
ИД-2 (УК-4) умение выполнять технический перевод научно-технической литературы для решения задач профессиональной деятельности	использует навыки перевода научно-технической литературы с целью получения информации и решения задач профессиональной деятельности
ИД-3 (УК-4) владение навыками разговорной речи на одном из иностранных языков	отбирает и использует подходящие методы для осуществления устного делового общения на иностранном языке

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

**Раздел 2. Научная коммуникация.**

**Раздел 3. Деловая коммуникация.**

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

**Результаты обучения по дисциплине**

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

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы деловой этики**

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

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

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

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

## **Раздел 2. Профессиональная этика**

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

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

### **Тема 2. Кодексы профессиональной этики**

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

## **Раздел 3. Деловое общение**

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

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

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

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

## **Раздел 4. Управленческое общение**

### **Тема 1. Законы управленческого общения**

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-

производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

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

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

**Раздел 5. Имидж делового человека**

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03 «Нормативные основы и организация научно-исследовательской деятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
ИД-1 (УК-3) Знание методов эффективного руководства командой при выполнении проектов и научно-исследовательской работы	Знает методы эффективного руководства командой при выполнении проектов и научно-исследовательской работы
ИД-2 (УК-3) Умение анализировать и организовать межличностные коммуникации в команде	Умеет анализировать и организовать межличностные коммуникации в команде
ИД-3 (УК-3) Умение разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели при решении профессиональных задач	Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели при решении профессиональных задач
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
ИД-1 (УК-6) умение использовать творческий потенциал в рамках профессиональной деятельности	умеет использовать творческий потенциал в рамках профессиональной деятельности
ИД-2 (УК-6) умение объективно оценивать свой профессиональный уровень и осознавать необходимость саморазвития	умеет объективно оценивать свой профессиональный уровень и осознавать необходимость саморазвития
ИД-3 (УК-6) владение навыками решения нестандартных и творческих задач	владеет навыками решения нестандартных и творческих задач
<b>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области</b>	
ИД-1 (ОПК-1) знание методов организации научно-исследовательских работ	знает методы организации научно-исследовательских работ
ИД-2 (ОПК-1) знание области практического применения изучаемых объектов профессиональной деятельности, основные методы исследования, применяемые в исследуемых областях	знает область практического применения изучаемых объектов профессиональной деятельности, основные методы исследования, применяемые в исследуемых областях
ИД-3 (ОПК-1)	умеет формулировать научно-исследовательские задачи в обла-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
умение формулировать научно-исследовательские задачи в нефтегазовой области	сти реализации энерго- ресурсосбережения
ИД-4 (ОПК-1) умение анализировать современные научные достижения и формировать актуальные научные задачи	умеет анализировать современные научные достижения и формировать актуальные научные задачи
<b>ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</b>	
ИД-3 (ОПК-4) знание способов поиска, анализа и систематизации научно-технической информации в области требуемой для принятия решения	знать способов поиска, анализа и систематизации научно-технической информации в области требуемой для принятия решения
<b>ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях</b>	
ИД-1 (ОПК-5) умение планировать программу собственного профессионального и личностного развития	умеет планировать программу собственного профессионального и личностного развития
ИД-2 (ОПК-5) владение навыками планирования самостоятельного и коллективного проведения экспериментов и испытаний	владеет навыками планирования самостоятельного и коллективного проведения экспериментов и испытаний
ИД-3 (ОПК-5) умение самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи и генерировать новые идеи для их решения	умеет самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи и генерировать новые идеи для их решения
ИД-4 (ОПК-5) умение самостоятельно осваивать новые методы исследования на основе ранее полученных знаний, изменять научный и научно-производственный профиль профессиональной деятельности	умеет самостоятельно осваивать новые методы исследования на основе ранее полученных знаний, изменять научный и научно-производственный профиль профессиональной деятельности
ИД-5 (ОПК-5) владение методами самостоятельного обучения новым знаниям и способами их применения и методами научного исследования	владеет методами самостоятельного обучения новым знаниям и способами их применения и методами научного исследования
<b>ОПК-6 Способен участвовать в реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ, используя специальные научные и профессиональные знания</b>	
ИД-1 (ОПК-6) знание методических и организаторских функций научно-педагогической деятельности	знает методических и организаторских функций научно-педагогической деятельности

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
функций научно-педагогической деятельности	
ИД-2 (ОПК-6) умение использовать методологию научных исследований при организации научно-исследовательской деятельности обучающихся	умеет использовать методологию научных исследований при организации научно-исследовательской деятельности обучающихся

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр

### **Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Методологические основы научного познания и творчества.**

Теоретические и экспериментальные исследования: сущность, методы, применение в исследованиях технологических процессов и аппаратов. Основные этапы развития науки в области процессов и аппаратов химической технологии.

#### **Тема 2. Научно-техническая информация: способы обобщения и анализа для постановки научно-исследовательских работ.**

Справочно-информационные фонды и справочно-поисковый аппарат. Библиография и периодические издания по тематике исследования. Государственная система научно-технической информации. Библиографические списки к научно-техническим отчетам и диссертационным работам с учетом требований ГОСТ.

#### **Тема 3. Экспериментальное исследование и его использование в процессах и аппаратах химической технологии.**

Задача эксперимента и его виды. Стратегия и тактика эксперимента. Измерительная информация (экспериментальные данные), их роль в процессе познания. Обработка и анализ экспериментальных данных. Применение вычислительной техники в научных исследованиях.

#### **Тема 4. Планирование эксперимента.**

Общая характеристика проблемы планирования эксперимента. Характеристика объектов исследования и задачи, решаемые с использованием методов планирования эксперимента. Теоретические предпосылки построения математических моделей и критерии оптимальности планов. Планирование, обработка и анализ данных полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент.

#### **Тема 5. Экспериментальная техника и обработка экспериментальных данных.**

Предварительная обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных данных. Обработка результатов прямых измерений (с однократным наблюдением, с



многократным наблюдением, неравноточные измерения). Обработка результатов косвенных измерений. Представление результатов эксперимента.

Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей.

**Тема 6. Физическое моделирование в технологических процессах и аппаратах.**

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 7. Научно-техническое творчество и его роль в профессиональной деятельности.**

Факторы, определяющие эффективность творчества. Основные вопросы психологии творчества. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности. Методы интенсивного творчества. Методы поиска идей: мозговой штурм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций и пр. Классификация изобретательских задач. Противоречия и их разрешение. Законы развития технических систем. Вепольный анализ, виды веполей и методы их преобразования. Тактика решения задач с использованием алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ). Идеальный конечный результат и способы его достижения. Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов

**Тема 8. Виды технических решений и их признаки.**

Новизна, существенные отличия, положительный эффект. Объекты изобретения. Объекты, не признаваемые изобретениями. Патентная документация и информация, их поиск. Классификация изобретений. Изобретение как объект интеллектуальной собственности. Правовая охрана и реализация российских изобретений за рубежом.

**Тема 9. Типовая структура научного исследования в нефтегазовой отрасли.**

План НИР ( в том числе, магистерской диссертации). Характеристика основных этапов работы. Формулирование цели и задач работы. Содержание и требования к оформлению публикаций, научно-технических отчетов, авторефератов и диссертаций.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.04 «Теория и техника физического моделирования и эксперимента»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
ИД-1 (УК-1) Знание методов системного и критического анализа	Знает физические величины, их единицы и измерения. Классификация измерений Принципы, методы и методики измерений. Измерение как информационный процесс.
ИД-2 (УК-1) Умение применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций на основе теории подобия и техники физического моделирования и эксперимента	Умеет использовать физический эксперимент как метод научного познания, качественный и количественный эксперимент, прямой и модельный эксперимент, промышленный эксперимент, активный и пассивный эксперимент, измерения в экспериментальных исследованиях.  Знает способы решения конкретных технологических задач.
<b>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области</b>	
ИД-5 (ОПК-1) Умение планировать и проводить теоретические и практические экспериментальные исследования, статистическую обработку результатов и осуществлять их корректную интерпретацию	Умеет обрабатывать результаты косвенных измерений; обрабатывать экспериментальные данные при совместных измерениях; представление результатов эксперимента.  Знает способы обработки экспериментальных данных и представление результатов эксперимента.
ИД-6 (ОПК-1) Владение навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современного лабораторного оборудования	Владеет навыками применять на практике анализ состава газов; химические, тепловые, оптические газоанализаторы; хроматографические газоанализаторы.  Умеет сглаживать экспериментальные данные.  Знает элементы теории вероятностей и математической статистики в задачах обработки результатов измерений.
<b>ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Умение обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы	Умеет обрабатывать экспериментальные данные и представлять результаты эксперимента, сглаживание экспериментальных данных.  Знает статистический анализ корреляционных зависимостей.

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Общие сведения.

**Тема 1.** Физический эксперимент как метод научного познания. Качественный и количественный эксперимент. Прямой и модельный эксперимент. Промышленный эксперимент. Активный и пассивный эксперимент. Измерения в экспериментальных исследованиях.

**Тема 2.** Общие сведения об измерениях. Физические величины, их единицы и измерения. Классификация измерений Принципы, методы и методики измерений. Измерение как информационный процесс.

**Тема 3.** Погрешности измерений и их оценка. Абсолютная и относительная погрешность измерений. Систематическая и случайная погрешность измерений. Оценка и учет случайных погрешностей.

**Тема 4.** Средства измерений. Структура средств измерений. Метрологические характеристики. Оценка погрешностей при измерениях. Влияние условий измерения на погрешности средств измерений.

**Раздел 2.** Элементы теории вероятностей и математической статистики в задачах обработки результатов измерений.

**Тема 5.** Случайные события и вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Принцип игнорирования маловероятных событий. Некоторые законы распределения непрерывной случайной величины. Характеристики случайны величин.

**Тема 6.** Статистические оценки и статистическая проверка гипотез. Выборочный метод в математической статистике. Свойства статистических оценок. Статистические характеристики выборки как оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез о среднем значении, о законе распределения, со сравнением дисперсий.

**Тема 7.** Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей. Линейная регрессия и корреляция. Доверительные оценки коэффициента корреляции. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

#### Раздел 3. Подготовка и проведение измерительного эксперимента.

**Тема 8.** Подготовка и выполнений измерений. Постановка задачи измерений. Обеспечение необходимых условий для измерений. Выбор метода, средств и числа измерений. Разработка методики выполнения измерений и оценка результирующей погрешности.

**Тема 9.** Обработка экспериментальных данных и представление результатов эксперимента. Предварительная обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных данных. Обработка результатов прямых измерений ( с однократным наблюдением, с многократным наблюдением, неравноточные измерения). Обработка результатов косвенных измерений. Обработка экспериментальных данных при совместных измерениях. Представление результатов эксперимента.

#### Раздел 4. Планирование многофакторного эксперимента.

**Тема 10.** Общая характеристика проблемы планирования эксперимента. Характеристика объектов исследования и задачи, решаемые с использованием методов планирова-

ния эксперимента. Теоретические предпосылки построения математических моделей и критерии оптимальности планов.

**Тема 11.** Планирование, обработка и анализ данных полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование экстремальных экспериментов (метод Гаусса-Зейделя, метод градиента, метод крутого восхождения, симплексный метод).

**Раздел 5.** Теория подобия и физическое моделирование.

**Тема 12.** Теория подобия. 1, 2, 3-я теоремы подобия.  $\pi$ - теорема анализа размерностей. Получение критериев подобия из дифференциальных уравнений методом операции приведения дифференциальных уравнений. Критерии гидромеханического подобия. Анализ размерностей физических величин. Получение критериев подобия методом анализа размерностей (Рэлея-Павлушенко). Достоинства и недостатки получения критериев методами анализа размерностей и методом операции приведения дифференциальных уравнений.

**Тема 13.** Структура критериальных уравнений. Определяемые и определяющие критерии (числа подобия). Определяющие размеры, скорости, температуры, концентрации. Параметрические критерии (симплексы). Дополнительные и производные критерии подобия. Комбинированные и групповые критерии подобия. Критерии подобия - аналоги. Группы аналогичных критериев. Получение явного вида критериальных уравнений обработкой экспериментальных данных. Графическая обработка. Выявление выбросов и границ режимов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05 «Техническое регулирование и нормативная документация»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знание нормативной документации, относящейся к области профессиональной деятельности	Знает основные понятия в области технического регулирования. Цели и задачи технического регулирования. Стандартизация – инструмент технического регулирования. Эффективность стандартизации. Краткий исторический обзор: этапы развития стандартизации в нашей стране и за рубежом.
ИД-2 (ОПК-3) Умение применять нормативные документы для разработки и реализации проектов различной сложности, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	Умеет выполнять эскизный проект, технический проект, нормоконтроль.
	Знает требования к выполнению документов.
ИД-3 (ОПК-3) Умение ориентироваться в справочной научно-технической литературе, используя современные образовательные и информационные технологии	Умеет выполнять порядок разработки, утверждения и введения стандартов.
	Знает оформление замечаний и предложений нормоконтролера.
ИД-4 (ОПК-3) Умение различать и характеризовать методы защиты объектов интеллектуальной собственности	Умеет использовать правовые основы интеллектуальной собственности, государственную систему патентной информации, экономику интеллектуальной собственности, принципы управления интеллектуальной собственностью
	Знает категории и виды стандартов.
ИД-5 (ОПК-3) Умение решать организационные вопросы, проблемы в сфере интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	Умеет использовать информационное поле в области открытий, изобретений; объекты авторского права и промышленной собственности.
	Знает порядок разработки, утверждения и введения стандартов.

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Виды и комплектность конструкторских документов**

Виды конструкторских документов Комплектность конструкторских документов

#### **Тема 2. Стадии разработки конструкторской документации**

Стадии разработки. Техническое предложение. Требования к выполнению документов. Перечень работ, выполненных на стадии технического предложения.

#### **Тема 3. Эскизный проект**

Общие положения. Требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта

#### **Тема 4. Технический проект**

Общие положения. Требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.

#### **Тема 5. Нормоконтроль**

Цели и задачи нормоконтроля. Содержание нормоконтроля. Порядок проведения нормоконтроля. Обязанности и права нормоконтролера. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера.

#### **Тема 6. Техническое регулирование**

Основные понятия в области технического регулирования. Цели и задачи технического регулирования. Стандартизация – инструмент технического регулирования. Эффективность стандартизации. Краткий исторический обзор: этапы развития стандартизации в нашей стране и за рубежом.

#### **Тема 7. Деятельность по стандартизации в Российской Федерации**

Национальная система стандартизации в РФ. Цели национальной стандартизации. Актуальные задачи стандартизации в РФ. Объекты и принципы стандартизации. Категории и виды стандартов. Принципы, регламентирующие разработку стандартов РФ. Порядок разработки, утверждения и введения стандартов. Регистрация, издание и распространение стандартов. Особенности Российской системы стандартизации. Закон РФ «О техническом регулировании». Деятельность национального органа по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований по стандартизации. Порядок проведения государственного контроля и надзора. Межотраслевые системы стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД), Единая система технологической документации (ЕСТД), Единая система технологической подготовки производства (ЕСТП), Единая система классификации и кодирования. Классификаторы ОКП и ЕСКД. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), Единая система программной документации (ЕСПД) и др. Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения СРПП. Термины и определения. Цели и задачи разработчика в процессе разработки и постановки продукции на производство.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06 «Расчет и проектирование объектов нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства</b>	
ИД-1 (ОПК-2) знание теоретических основ проектирования объектов нефтехимических производств	формулирует определения основных понятий процесса проектирования и имеет представление о технологии проектирования
ИД-2 (ОПК-2) умение выбирать методы решения задач проектно-конструкторского обеспечения объектов профессиональной деятельности	умеет решать сложные задачи проектирования объектов нефтегазовой отрасли
ИД-3 (ОПК-2) умение применять технологии управления ресурсами нефтехимических производств	умеет оценивать возможности применения принципов и методов планирования ресурсов проекта нефтехимических производств
ИД-4 (ОПК-2) умение применять методы планирования проектной деятельности, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов	использует современные методы планирования работы над проектом технологического оборудования и технологий
	умеет организовать работу по проектированию оборудования и технологий с учетом их технико-экономических показателей
ИД-5 (ОПК-2) владение методикой разработки алгоритмов решения задач в области проектирования объектов нефтегазовой отрасли	имеет практические навыки разработки проектов объектов нефтегазовой отрасли
ИД-6 (ОПК-2) владение навыками планирования производственной деятельности нефтехимического производства в условиях ограниченности ресурсов	имеет опыт планирования организации работы предприятий нефтехимического комплекса в условиях ограниченности ресурсов

**Объем дисциплины** составляет 10 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр
Защита КР	3 семестр

## **Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Основные понятия.**

Значение процесса проектирования. Состав и значение предпроектной стадии. Характеристика дополнительной проектной документации. Виды анализа проектов и их содержание. Критерии и показатели оценки проектов.

### **Тема 2. Принципы и положения проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений.**

Основные этапы и последовательность проектирования нефтегазовых месторождений. Основные экономические показатели эффективности проектной системы разработки. Порядок определения эксплуатационных затрат при проектировании. Методы определения текущих затрат при проектировании.

### **Тема 3. Объекты нефтегазовой отрасли.**

Основные объекты нефтегазовой отрасли: нефтебазы, резервуарные парки для хранения и перевалки нефтепродуктов, склады хранения топлива, нефтеперевалочные пункты, насосные и компрессорные станции. Основные подходы к проектированию объектов нефтегазовой отрасли.

### **Тема 4. Проектирование подземных сооружений для хранения природного газа.**

Конструктивные особенности подземных сооружений для хранения природного газа. Основные требования к проектной документации. Расчет элементов подземных сооружений.

### **Тема 5. Безопасность проектируемых объектов нефтегазовой отрасли.**

Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций. Принципы оценки воздействия опасного промышленного объекта на окружающую среду.

### **Тема 6. Расчет и проектирование компрессорных станций.**

Расчет режима работы компрессорной станции. Выбор рабочего давления газопровода и расчет свойств перекачиваемого газа. Уточненные тепловой и гидравлический расчеты участка газопровода между двумя компрессорными станциями.

### **Тема 7. Расчет и проектирование резервуарных парков.**

Конструктивные особенности проектирования резервуарных парков. Расчет объема резервуарных парков в системе магистрального нефтепровода. Расчет вместимости резервуарного парка нефтебазы.

### **Тема 8. Расчет и проектирование объектов нефтегазовой отрасли.**

Проектные решения применительно к объектам нефтегазовой отрасли. Технико-экономический анализ эффективности проектируемого оборудования нефтебаз и нефтеперевалочных пунктов. Особенности объектов нефтегазовой отрасли. Конструктивные решения по обеспечению их безопасной эксплуатации. Расчеты объектов нефтегазовой отрасли. Прочностные расчеты основных конструктивных элементов. Гидравлический расчет насосов. Расчет параметров и выбор типа насоса.



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

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта
	Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом
	Знает методики оценки успешности проекта
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Умеет достигать поставленных целей и задач проекта
	Умеет составлять и корректировать план управления проектом
	Умеет оценивать риски и результаты проекта
ИД-3 (УК-2) Владеет ключевыми навыками проектного управления на всех этапах жизненного цикла проекта	Владеет навыками планирования, минимизации рисков и отклонений от плана, эффективного управления изменениями проекта
	Владеет методами оценки эффективности проекта
	Владеет навыками публичной презентации результатов проекта
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
ИД-4 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля
	Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию
	Знает способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств
ИД-5 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией
	Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов
	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста
ИД-6 (УК-6) Владеет навыками построения профессиональной траектории с учетом изменяющихся требований рынка труда	Владеет навыками диагностирования личностных и деловых качеств
	Владеет навыками планирования действий по самосовершенствованию
	Владеет приемами целеполагания и планирования профессиональной деятельности

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

### Содержание дисциплины

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

Тема 1. Введение в инновационное развитие  
Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса. Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2. Формирование и развитие команды.  
Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

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

#### **Раздел 2. Управление предпринимательской деятельностью.**

Тема 4. Маркетинг. Оценка рынка.  
Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компаний. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 5. Product development. Разработка продукта.  
Жизненный цикл IT-продукта. Методы разработки IT-продукта.  
Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 6. Customer development. Выведение продукта на рынок.  
Концепция Customer developmen в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.  
Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование.  
Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

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

Тема 9. Создание и развитие стартапа.

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

Тема 10. Коммерческий НИОКР.

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

Тема 11. Инструменты привлечения финансирования.

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

Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.

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

Тема 13. Риски проекта.

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

Тема 14. Инновационная экосистема.

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

Тема 15. Государственная инновационная политика.

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

Тема 16. Государственная инновационная политика.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01 «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования, расчета и проектирования технологических процессов и оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-3) знание методов математического моделирования и базовых моделей технологических процессов и аппаратов	Знает методы статистической термодинамики; теории гетерогенного катализа и теории химического катализа; научные основы подбора катализаторов; макрокинетике гетерогенных каталитических реакциях; основы производства промышленных катализаторов.
ИД-2 (ПК-3) владение методами оценки математических моделей материалов и технологических процессов на адекватность путем физического и численного эксперимента	Владеет навыками решать конкретные технологические задачи.
	Умеет описывать кинетические закономерности гомогенных и гетерогенных химических процессов.
	Знает методы оценки кинетических констант; выбирать тип реактора и условия реализации промышленного процесса.

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основные аспекты создания математических моделей.**

Определения и понятия математической модели. Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Иерархия математических моделей. Основные этапы построения математических моделей. Корректность постановки задач математического моделирования.

**Тема 2. Принципы построения математических моделей.**

Методы теории подобия. Анализ размерности. Законы сохранения и принципы составления дифференциальных уравнений. Метод аналогий.

**Тема 3. Одномерные математические модели.**

Механические математические модели. Модели электротехники. Модели сопротивления материалов. Модели гидравлики и гидромеханики.

**Тема 4. Вывод основных дифференциальных уравнения колебаний механических систем и тепловых процессов.**

Вывод дифференциального уравнения продольных колебаний стержня с распределенными по длине параметрами. Вывод дифференциальных уравнений поперечных колебаний балки. Вывод дифференциального уравнения поперечных колебаний струны. Вывод дифференциального уравнения крутильных колебаний валов. Вывод дифференциального уравнения нестационарного движения сжимаемой идеальной жидкости в длинном трубопроводе. Вывод дифференциального уравнения колебаний мембраны. Вывод дифференциального уравнения движения колонны бурительных труб. Вывод уравнения теплопроводности (одномерный случай)

**Тема 5. Многомерные математические модели.**

Механические модели деформации среды. Модели теории упругости в задачах сооружения нефтегазопроводов нефтебаз и нефтехранилищ. Математические модели движения несжимаемых жидкостей. Математические модели движения смеси жидкостей и газа. Математические модели тепловых процессов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.02 «Аппаратурно-технологическое оформление нефтехимических производств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способностью конструировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</b>	
ИД-1 (ПК-1) знание современных технологий, принципов организации производств отрасли и их аппаратурно-технологического оформления	знает современные технологии и принципы организации химических и смежных производств
	знает аппаратурно-технологическое оформление химических и смежных производств
ИД-2 (ПК-1) знание методики разработки технические задания на проектирование нестандартного оборудования	знает методики разработки технические задания на проектирование нестандартного оборудования
ИД-3 (ПК-1) умение использовать на практике достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации	умеет рассчитывать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли
	умеет выбирать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли
ИД-4 (ПК-1) умение определять характеристики технологических процессов, рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса	умеет определять характеристики технологических процессов
	умеет рассчитывать параметры для конкретного технологического процесса
	умеет рассчитывать выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса
ИД-5 (ПК-1) умение рассчитывать и выбирать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли	умеет рассчитывать оборудование и технологическую оснастку химических и нефтехимических производств
	умеет выбирать оборудование и технологическую оснастку химических и нефтехимических производств

**Объем дисциплины** составляет 10 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр
Экзамен	3 семестр

## **Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Введение.**

Введение. Топливный баланс РФ. Структура нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Организация сбора газа на месторождениях Западной Сибири. Подготовка газа к транспорту.

### **Тема 2. Сепарационное оборудование**

Назначение процесса сепарации. Стадии сепарации. Факторы, влияющие на эффективность сепарации. Классификация сепараторов. Гравитационные сепараторы. Осаждение взвешенных частиц под действием силы тяжести. Режимы осаждения. Скорость осаждения. Расчет гравитационных сепараторов. Классификация гравитационных сепараторов. Конструкции гравитационных сепараторов. Методы повышения их эффективности. Струнные сепараторы. Сепараторы с сетчатым отбойником. Уголкового коагуляторы. Центробежные сепараторы. Осаждение взвешенных частиц в поле центробежных сил. Центробежные сепарационные элементы. Вертикальные многоступенчатые сепараторы с центробежными сепарационными элементами. Очистка газа от пластовой воды. Сепараторы с промывной секцией Жидкости, применяемые для промывки газа. Конструкции сепараторов с промывной секцией. Трехфазные системы. Трехфазные разделители. Методы повышения эффективности трехфазных сепараторов. Расчет гравитационных фазных разделителей. Конструкции трехфазных разделителей. Залповые выбросы пластовой воды. Пробкоуловители, устройство и принцип действия. Дегазаторы (выветриватели). Назначение и принцип действия. Газосепараторы тонкой очистки. Пылеуловители для головных, линейных и дожимных компрессорных станций. Конструкции пылеуловителей. Нефтегазовые сепараторы. Нефтегазовые сепараторы со сбросом воды.

### **Тема 3. Установки для осушки газа**

Осушка газов. Точка росы, методы определения. Точка росы по углеводородам. Требования по осушке газов от влаги и тяжелых углеводородов. Методы осушки газов. Периоды разработки газовых и газоконденсатных месторождений и влияние их на технологию осушки газов. Влияние состава газа на технологию его осушки. Осушка газов методом низкотемпературной сепарации. Методы искусственного охлаждения. Дросселирование газа. Охлаждение газов при их расширении в детандере. Схемы установок для осушки газа методом низкотемпературной сепарации. Ингибиторы гидротообразования. Конструкции низкотемпературных сепараторов. Рекуперация тепла в установках низкотемпературной сепарации. Осушка природного газа от влаги методом абсорбции. Абсорбенты и их свойства. Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газа. Абсорбционная осушка газа с использованием многофункционального оборудования. Схемы абсорбционной осушки газа в период падающего пластового давления. Охлаждение газа перед осушкой. Двухступенчатое компримирование газа перед осушкой. Впрыск части абсорбента в поток газа, поступающего на осушку. Конструкции абсорберов. Тарельчатые абсорберы. Конструкции массообменных тарелок. Тарелки с двумя зонами контакта. Насадочные абсорберы. Типы насадок, регулярная и нерегулярная насадка. Блочные насадки. Комбинированные ступени контакта. Многофункциональные абсорберы. Расчет массообменного оборудования. Средняя движущая сила. Расчет коэффициента массообмена. Материальный баланс и расход абсорбента. Определение поверхности контакта фаз в тарельчатых и насадочных абсорберах. Определение основных размеров абсорбера. Гидравлический расчет абсорбера. Осушка газа от влаги адсорбционным методом. Адсорбенты для осушки газа и их характеристики. Принципиальная технологическая схема адсорбционной осушки газа. Регенерация адсорбента осушенным газом. Регенера-

ция адсорбента сырым горячим газом. Адсорбенты для комплексной очистки газа. Достоинства и недостатки адсорбционного метода осушки.

#### **Тема 4. Установки регенерации**

Регенерация жидких поглотителей влаги (гликолей). Принципиальная технологическая схема регенерации ДЭГ-а. Установка регенерации ДЭГ-а с его нагревом в печах и рециркуляцией части потока ДЭГ-а. Блочные установки регенерации гликолей. Применение газа десорбции. Расчет блока регенерации ДЭГ-а. Определение числа ступеней контакта. Тепловой баланс колонны. Определение диаметра колонны. Определение высоты колонны. Расчет дефлегматора. Расчет испарителя. Очистка раствора гликоля от солей и продуктов термического разложения. Стационарные установки очистки раствора гликоля. Передвижная установка комплексной очистки гликоля периодического действия. Комбинированная установка регенерации с блоком комплексной очистки гликоля. Установки регенерации метанола. Технологическая схема блочной установки регенерации метанола. Методика расчета установки регенерации метанола.

#### **Тема 5. Установки стабилизации конденсата**

Газовый конденсат и его состав. Цели и задачи стабилизации конденсата. Методы стабилизации конденсата. Схемы установок стабилизации газового конденсата. Дезтанизация газового конденсата. Расчет колонны дезтанизации. Материальный баланс. Тепловой баланс колонны дезтанизации. Конструкции колонн для дезтанизации конденсата. Дебутанизация газового конденсата. Получение пропан-бутановой фракции. Расчет колонны дебутанизации. Материальный и тепловой баланс колонны. Конструкции колонн для дебутанизации газового конденсата.

#### **Тема 6. Теплообменное оборудование**

Теплообменные аппараты для нагрева и охлаждения газа, конденсата и нефти. Классификация и конструкции теплообменников. Теплообменника газ-газ. Порядок расчета теплообменников. Тепловой баланс. Средняя движущая сила. Определение коэффициентов теплопередачи. Определение площади поверхности теплообмена. Теплообменники воздушного охлаждения (ТВО). Назначение и область применения. Классификация ТВО. Конструкции и технические характеристики основных узлов ТВО. Типы и технологии производства оребренных труб. Расчет теплообменников воздушного охлаждения. Тепловой баланс. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Средняя движущая сила. Гидравлический расчет ТВО. Аэродинамический расчет ТВО.

#### **Тема 7. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти**

Огневые подогреватели газа, конденсата и нефти. Достоинства и недостатки огневого нагрева. Классификация огневых подогревателей. Конструкции огневых подогревателей газа, конденсата и нефти. Конструкции змеевиков. Трубчатые печи. классификация трубчатых печей. Цилиндрические печи для нагрева газа. Радиационная камера. Конвективная часть печи. Типы газовых горелок. Расчет огневых подогревателей и трубчатых печей. Последовательность расчета трубчатых печей с излучающим факелом. Расчет процесса горения. Температура уходящих газов. Полезная тепловая мощность и КПД печи. Расход топлива. Расчет камеры радиации. Расчет конвекционной камеры печи. Гидравлический расчет змеевика. Расчет газового тракта печи и дымовой трубы.

#### **Тема 8. Факельные установки**

Сбросные газы и методы их утилизации. Термические методы обезвреживания сбросных газов. Факельные установки. Горение газов и паров. Гомогенное и диффузионное горение. Пределы воспламенения. Температура и давление продуктов сгорания. Ско-



рость распространения пламени. Проскок и отрыв пламени. Требования, предъявляемые к факельным установкам. Типы факелов. Классификация факельных установок. Схемы факельных установок. Состав факельных установок. Факельная труба. Факельные горелки. Системы зажигания факельных установок. Запальные и дежурные горелки. Факельные сепараторы. Методы снижения дымности факела и шума, создаваемого факельной установкой. Расчет факельных установок. Расчет диаметра факельной трубы. Расчет факельного сепаратора. Тепловое излучение факела. Расчет высоты факельной трубы.

#### **Тема 9. Установки очистки газа от сероводорода**

Утилизация сбросных газов методом рассеивания в атмосфере. Свечи и их устройство. Расчет высоты свечи. Предельно допустимые выбросы. Концентрация вредных веществ на наиболее опасном расстоянии от источника выброса при наиболее неблагоприятных атмосферных условиях.

#### **Тема 10. Установки промышленной подготовки нефти**

Монтаж технологического оборудования установок подготовки нефти. Методы монтажа сепараторов и теплообменников. Монтаж блочного оборудования. Монтаж колонных аппаратов. Монтаж колонн методом скольжения. Монтаж колонн методом разрезного шарнира. Монтаж колонн методом падающей мачты. Грузоподъемные механизмы для монтажа технологического оборудования. Типы гусеничных и колесных кранов и их выбор. Автомобильные краны. Зависимость грузоподъемности крана от вылета стрелы. Такелажная оснастка. Требования, предъявляемые к такелажной оснастке. Выбор такелажной оснастки. Расчет и подбор строп. Расчет траверсы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.03 «Автоматизированные системы проектирования»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования, расчета и проектирования технологических процессов и оборудования</b>	
ИД-3 (ПК-3) знание методов и средств решения научных и инженерных задач в области проектирования	дает определение основных понятий в области роли систем автоматизированного проектирования имеет представление о роли систем автоматизированного проектирования в современном производстве
ИД-4 (ПК-3) умение обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт для проектирования объектов нефтегазовой отрасли	использует современные методы реализации конструкторской подготовки производства и варианты её автоматизации грамотно применяет методы работы с системами автоматизированного проектирования классов CAD и CAE

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в автоматизированное проектирование.**

Назначение, задачи и общая характеристика дисциплины, основные понятия и определения: проектирование, объект проектирования, проект, автоматизация проектирования. Этапы проектирования нового изделия. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов.

**Тема 2. Классификация автоматизированных систем проектирования.**

Критерии классификации: по типу и сложности проектируемого объекта, по уровню автоматизации, по числу уровней в структуре управления, по характеру базовой подсистемы др. Поколения автоматизированных систем проектирования. Обзор программных средств автоматизированного проектирования.

**Тема 3. Состав и техническое обеспечение автоматизированных систем проектирования.**

Системный подход в проектировании. Структура современных автоматизированных систем проектирования. Подсистемы автоматизированного проектирования. Принципы и цели создания автоматизированных систем проектирования. Виды обеспечения ав-

томатизированных систем проектирования. Уровни технического обеспечения и их основные компоненты. Классификация технических средств автоматизированных систем проектирования. Технические средства программной обработки, ввода-вывода и хранения данных.

**Тема 4. Автоматизация технологической подготовки производства.**

Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Интерактивные графические системы, назначение и классификация. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Программно управляемые исполнительные устройства.

**Тема 5. Интеграция средств автоматизации проектирования.**

Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.04 «Системы автоматизации объектов нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способностью к техническому сопровождению и управлению технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли</b>	
ИД-1 (ПК-2) знание теоретических основ автоматизации нефтегазовой отрасли, закономерностей построения автоматизированных производственных процессов	Знает состав комплекса технических средств автоматизации производственных процессов
	Знает теорию методов измерения технологических параметров и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов измерения
	Знает теоретические основы законов регулирования основных технологических параметров производственных процессов
ИД-2 (ПК-2) умение составлять функциональные схемы автоматизации для управления технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	Умеет использовать методы и составлять схемы измерения давления и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов
	Умеет использовать методы и составлять схемы измерения расхода и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов
	Умеет использовать методы и составлять схемы измерения уровня и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Основные понятия, термины и определения.**

**Тема 1. Автоматизация производства. Составляющие производственного процесса**

Цели и задачи дисциплины. Роль и значение автоматизации производства в развитии предприятия. Формы автоматизации при различных типах производства.

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.

**Раздел 2 Способы измерения технологических параметров в производственном процессе**

**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.

**Раздел 3 Автоматизация технологических процессов в нефтехимическом производстве**

**Тема 6. Автоматизация технологических процессов в нефтедобыче**

Автоматизация нефтедобывающих скважин. Автоматизация скважин, оборудованных штанговыми глубиннонасосными установками. Автоматизация скважин, оборудованных электроцентробежными насосными установками. **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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.05 «3-D моделирование промышленных объектов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования, расчета и проектирования технологических процессов и оборудования</b>	
ИД-5 (ПК-3) Знание методов работы с программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знает методики выявления ключевых факторов и оптимизации создания 3D технологических моделей.
ИД-6 (ПК-3) Владение методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать технологические процессы и объекты	Владеет практического применения программных пакетов моделирования промышленных.
ИД-7 (ПК-3) Умение использовать автоматизированные системы проектирования для создания промышленных объектов	Умеет использовать приемы, методы и способы формализации промышленных объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере.
ИД-8 (ПК-3) Владение навыками размещения технологического оборудования нефтехимических производств с использованием специализированных пакетов 3-D моделирования	Владеет современными программными комплексами для математического моделирования и оптимизации технических систем.

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Моделирование и формализация.**

Системы 3D-моделирования и САПР. Основные термины и определения в компьютерном черчении и моделировании. Виды программного обеспечения: поверхностные и твердотельные модели. Функции 3D-моделирования: рационализирующая, организующая, креативная (созидательная, творческая), эстетическая (техническая эстетика). Системы автоматизированного проектирования. Назначения, возможности и области использования. Моделирование (3D-моделирование): программы SketchUp, AutoCAD, «Компас 3D». Визуализация: исходные материалы для подготовки 3D-визуализации изделия (планы, развёртки, разрезы в формате CAD; чертежи; ручные рисунки, наброски, эскизы; трёхмерные модели; фотографии); средства 3D-визуализации (рендеринг).

### **Тема 2. Сцена, инструменты черчения и измерений.**

Трёхмерное пространство проекта-сцены. Элементы интерфейса программы. Система координатных осей. Инструменты рисования. Камеры, навигация в сцене. Ортогональные проекции (виды). Вспомогательные точки и линии. Простановка размеров.

### **Тема 3. Применение инструментов модификации объектов.**

Модификация объектов. Вдавить/вытянуть. Следуй за мной. Контур и перемещение. Вращение. Масштабирование. Построение составных объектов. Приёмы создания тел вращения. Использование фотографий и планировок в 3D-моделировании.

### **Тема 4. Управление инструментами.**

Использование групп и компонентов. Управление инструментами рисования, модификаций. Конструкционные инструменты. Материалы и текстурирование. Создание собственной текстуры. Объединение элементов модели в группы. Преимущества групп. Редактирование группы. Создание и модификация компонентов. Библиотеки компонентов.

### **Тема 5. Этапы и приемы создания модели.**

Определение цели моделирования объекта. Анализ объекта с точки зрения цели моделирования. Выделение свойств объекта существенных с точки зрения целей моделирования, которые затем должны быть отражены в модели. Выбор формы представления выделенных признаков объекта моделирования. Построение модели. Создание групп в процессе моделирования. Выбор места и способов копирования и отражения объектов.

### **Тема 6. Разработка проекта.**

Продумывание общей идеи. Разработка алгоритма создания модели. Выбор средств и определение размеров элементов модели. Эскизирование предполагаемого объекта. Создание рационального набора компонентов для данного проекта. Практическая работа по созданию модели.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.06 «Технологические процессы нефтехимических производств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способностью конструировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</b>	
ИД-6 (ПК-1) Знание теоретических основ процессов и аппаратов, включая гидродинамику и тепло- и массоперенос	Знает основные законы переноса энергии, принципы работы типовой аппаратуры.
ИД-7 (ПК-1) Знание кинетики процессов тепло- и массопередачи, методик расчета параметров и принципов выбора аппаратуры для осуществления технологического процесса	Знает основные кинетические коэффициенты процессов тепло- и массопередачи, принципы выбора аппаратуры для осуществления технологического процесса.
ИД-8 (ПК-1) Умение применять закономерности процессов при расчете технологического оборудования и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности	Умеет применять закономерности процессов при расчете технологического оборудования, выбирать типовую аппаратуру для проведения тепловых процессов и массообменных процессов.
	Знает основные характеристики процессов теплопередачи.

**Объем дисциплины** составляет 10 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Гидродинамические процессы.**

**Тема 1. Основы гидравлики.**

Состояния вещества. Плотность. Сжимаемость. Давление. Гидростатическое давление. Уравнения Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Скорость протекания и расход жидкости. Режим движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение движения Навье-Стокса. Уравнение Бернулли.



## **Тема 2. Общие принципы технологического расчета аппаратов.**

Классификация основных процессов химической технологии. Основные теории переноса: перенос импульса, энергии, массы. Основное кинетическое уравнение.

Понятие о скорости процесса, движущей силе и сопротивлении. Общие принципы технологического расчета аппаратов и материальный и энергетический балансы, кинетические параметры, основные размеры аппаратов.

## **Тема 3. Теория подобия.**

Теория подобия. Современные методы анализа и моделирования процессов. Физическое моделирование. Понятие о подобии физических явлений. Классы явлений, единичное явление и группа подобных явлений, условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений методами теории подобия.

Критерии подобия, критериальные уравнения и их анализ. Обобщение опытных данных критериальными уравнениями и границы их применимости. Метод анализа размерностей. Основы планирования эксперимента.

Математическое моделирование. Связь математического и физического моделирования. Аналитическое и численное решение уравнений, описывающих процесс. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Математические модели потоков в аппаратах идеального вытеснения, идеального смешения и промежуточного типа.

Технико-экономическая оценка эффективности процессов химической технологии. Критерии оптимальности процесса. Оптимизация процессов.

## **Тема 4. Основные гидромеханические процессы.**

Основы гидрокинетики: классификация неоднородных систем, материальный баланс, основные характеристики потока, режимы и течения. Задачи гидрокинетики. Кинетика осаждения, фильтрации и взвешенного слоя.

Отстаивание: физическая сущность и его применение в химической технологии. Осаждение под действием силы тяжести. Расчет и конструкции отстойников. Фильтрация: физическая сущность процесса и его применение в пищевой технологии.

Фильтрация под действием перепада давлений: с отложением осадка, с забивкой пор фильтра. Основное кинетическое уравнение фильтрации. Режимы постоянного давления и постоянной скорости. Цикл работы фильтра, оптимальное время фильтрации. Классификация фильтрующей аппаратуры. Конструкции и расчет фильтров.

Центрифугирование. Осаждение под действием центробежной силы. Отстойное центрифугирование и циклонный процесс. Расчет и конструкции аппаратов для центробежного осаждения. Фильтрация под действием центробежной силы. Скорость процесса центрифугирования и кинетическое уравнение процесса. Конструкции и расчет фильтрующих центрифуг. Разделение сложных жидких систем в центробежном поле.

Движение жидкости в сепараторе, теория сепарирования. Конструкции сепараторов и их расчет. Осаждение под действием электрической силы. Сущность процесса. Конструкции и расчет электроосадителей.

Перемешивание в жидкой среде: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Интенсивность и эффективность перемешивания. Типы мешалок. Перемешивание неньютоновских жидкостей. Критериальная зависимость для механического перемешивания. Методика расчета мешалок. Гомогенизация, теория и способы гомогенизации. Конструкции гомогенизаторов.

## **Раздел 2. Тепловые процессы**

### **Тема 5. Основы теплопередачи.**

Нагревание, значение нагревания при осуществлении процессов пищевой технологии. Нагревание водяным паром, топочными газами, промежуточными теплоносителями, электрическим током. Принципиальные схемы, тепловой баланс.

Конденсация поверхностная и смешением. Схема расчета барометрического конденсатора.

Охлаждение: водой, воздухом, льдом. Принципиальные схемы, тепловой баланс. Выбор теплообменника и методика расчета теплообменного аппарата.

Регенерация тепла. Прямоточные и противоточные регенераторы. Совмещение пастеризатора с регенераторами тепла.

### **Тема 6. Выпаривание.**

Общие сведения. Однократное и многократное выпаривание. Материальный и тепловой баланс выпаривания. Температурные потери в выпарной установке. Распределение полезной разности температур по корпусам. Конструкции выпарных аппаратов.

### **Тема 7. Холодильные процессы.**

Основы получения холода. Компрессионные паровые холодильные машины. Элементы компрессионной холодильной машины. Воздушные, абсорбционные и пароэжекторные холодильные машины. Глубокое охлаждение. Сжижение газов.

## **Раздел 3. Массообменные процессы**

### **Тема 8. Общие положения.**

Общие положения процесса массопередачи. Сущность процесса массопередачи и применение в пищевой и химической технологии. Способы выражения состава взаимодействующих фаз. Общие сведения по равновесию, понятие химического потенциала и термодинамического равновесия.

Необратимые процессы. Основные законы процессов массопереноса, закон массоотдачи, основной закон массопередачи, 1 и 2 законы Фика, закон конвективной диффузии. Модели межфазового переноса.

Расчет процессов массопередачи: уравнение материального баланса и рабочей линии, оптимальное положение рабочей линии, движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса, оптимальное положение рабочей линии.

Движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса, способы их расчета.

Модифицированные уравнения массопередачи, понятие высоты единицы переноса и ступени изменения концентраций, отличие реальных аппаратов от идеальных, способы определения действительного числа тарелок. Расчет процессов с твердой фазой.

### **Тема 9. Абсорбция.**

Абсорбция: физическая сущность процесса и его применение.

Равновесие в процессах абсорбции. Материальный и тепловой балансы. Десорбция. Кинетика процесса абсорбции.

Принципиальные схемы процесса абсорбции. Конструкции абсорберов и их расчет.

### **Тема 10. Ректификация.**

Ректификация и молекулярная дистилляция, физическая сущность процесса и его применение. Равновесие в системах пар-жидкость.

Принципиальные схемы процесса ректификации: схема для разделения бинарной смеси, материальный и тепловой балансы.

Уравнения рабочих линий и их построение на фазовой диаграмме, минимальное, максимальное и оптимальное флегмовое число.

Ректификация многокомпонентных смесей, только с обогащением или только с истощением, периодическая ректификация. Кинетика ректификации.

Дистилляция. Однократное испарение. Простая перегонка, перегонка в токе водяного пара, молекулярная дистилляция. Конструкции аппаратов для процесса ректификации и дистилляции и их расчет.

### **Тема 11. Сушка**

Сушка: физическая сущность процесса и его применение в пищевой и химической технологии. Способы тепловой сушки. Равновесие в сушильных процессах. Свойства влажного воздуха на диаграмме.

Принципиальные схемы сушильных процессов: теоретическая и действительная сушка (нормальный вариант), сушка с рециркуляцией, со ступенчатым подогревом, с замкнутой циркуляцией; схемы на диаграмме процесса сушки, материальный и тепловой баланс, рабочая линия сушки.

### **Тема 12. Адсорбция**

Адсорбция и ионообмен: физическая сущность процесса и его применение. Равновесие в процессах адсорбции, теории адсорбции. Адсорбенты и требования к ним. Условия десорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности. Принципиальные схемы процессов адсорбции. Адсорбционная аппаратура и ее расчет.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.07 «Технико-экономический анализ проектных решений»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК- 1 - Способностью конструировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</b>	
ИД-9 (ПК-1) умение проводить анализ результатов проектной, производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности с учетом технико-экономического обоснования	<i>Формулирует</i> понятие эффективности использования технологического оборудования, технико-экономических расчетов при обосновании проектных решений
	<i>Воспроизводит</i> методы и показатели экономического анализа и оценки эффективности использования технических средств в отрасли нефтехимических производств
ИД-10 (ПК-1) владение навыками технико-экономического анализа инновационных проектных, производственно-технологических, научно-исследовательских задач профессиональной деятельности	<i>Владеет</i> методами определения технико-экономических показателей инновационных проектов, производственно-технологических решений
	<i>Применяет</i> оптимальные способы повышения эффективности технических решений в процессе использования методов оценки инвестиций, методов оценки проектных рисков и методов анализа чувствительности инвестиционных проектов в профессиональной деятельности

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел I. Сущность технико-экономического обоснования проектных решений и анализа эффективности использования технических средств**

**Тема 1. Инвестиционное проектирование в экономической системе предприятия**

Понятие инвестиционного проектирования. Цели, задачи, предмет объект инвестиционного проектирования. Инвестиционное проектирование как научное направление: формирование и эволюция. Место и роль инвестиционного проектирования на предприя-

тии. Предпосылки развития инвестиционного проектирования.

### **Тема 2. Внешнее окружение и его воздействие на инвестиционное проектирование**

Понятие инвестиционной стратегии. Инвестиционное проектирование как инструмент реализации инвестиционной стратегии. Инвестиционная среда: понятие, свойства, субъекты структуры инвестиционной среды и ее роль в инвестиционном процессе. Факторы инвестиционной среды и их классификация. Инвестиционный климат, его составляющие. Параметры оценки инвестиционного климата. Предпосылки формирования благоприятного инвестиционного климата в РФ.

### **Тема 3. Технология принятия инвестиционных решений**

Инвестиционная идея как вариантная основа инвестирования. Обоснование выбора вариантов инвестирования. Основные принципы принятия инвестиционного решения (объективности, приоритетности, реализуемости) и содержание. Инвестиционное предложение: понятие и формы. Процедура подготовки инвестиционного предложения. Структурные составляющие инвестиционного предложения и их классификация.

## **Раздел II. Основы технико-экономических расчетов в инвестиционном проектировании**

### **Тема 4. Инвестиционный проект и формирование его концепции**

Понятие инвестиционного цикла. Основные стадии инвестиционного цикла и их характеристика. Понятие инвестиционного проекта, его сущностные черты. Виды инвестиционных проектов и их классификация. Процедуры идентификации инвестиционного проекта. Понятие жизненного цикла инвестиционного проекта. Влияние стадийности инвестиционного цикла на дифференциацию фаз жизненного цикла проекта. Теоретические основы разработки концепции инвестиционного проекта.

### **Тема 5. Структурирование и финансирование инвестиционных проектов**

Сущность, основные условия и этапы структурирования инвестиционных проектов. Процедура построения сетевой модели инвестиционного проекта. Методы структурирования инвестиционных проектов и область применения. Менеджмент инвестиционного проекта: содержание и функции. Границы инвестиционного проекта и условия их определения. Бизнес-инжиниринг инвестиционных проектов. Источники финансирования инвестиционных проектов: характеристика и технология привлечения.

### **Тема 6. Инвестиционный потенциал предприятия как основа реализации инвестиционных проектов**

Понятие инвестиционного потенциала предприятия. Состав и структура инвестиционного потенциала. Источники формирования инвестиционного потенциала предприятия и их характеристики. Обоснование достаточности инвестиционного потенциала для реализации инвестиционного проекта. Модель потребления ресурсов. Модель использования ресурсов.

### **Раздел III. Оценка эффективности технических решений**

#### **Тема 7. Эффективность проектов при реализации технических решений**

Эффекты, ожидаемые от реализации реальных инвестиций и их виды. Методы проектного анализа экономической эффективности реализации реальных инвестиций и область их применения. Показатели экономической эффективности проектов по реализации реальных инвестиций. Методические основы оценки экономической эффективности проектов по реализации реальных инвестиций. Оценка коммерческой эффективности проекта. Оценка технической эффективности проекта. Оценка общественной (социально-экологической) эффективности проекта. Оценка бюджетной эффективности проекта. Документирование проектов по реализации реальных инвестиций.

#### **Тема 8. Эффективность проектов по реализации «портфельных» инвестиций**

Понятие инвестиционного «портфеля» и принципы его формирования. Методические основы оценки доходности инвестиционного «портфеля». Документирование проектов по реализации «портфельных» инвестиций. Процедура разработки инвестиционного меморандума. Перспектив эмитсии: назначение и порядок формирования.

#### **Тема 9. Риски в инвестиционном проектировании**

Понятие проектного риска. Виды и классификация проектных рисков. Основные методы оценки проектных рисков и область их применения. Учет проектных рисков в расчетах эффективности реализации реальных инвестиций. Учет проектных рисков в расчетах эффективности реализации портфельных инвестиций. Учет проектных рисков в расчетах доходности инвестиционного портфеля. Схемы обеспечения экономической безопасности инвестиционного проекта.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.01 «Оперативно-диспетчерское управление в нефтегазовой отрасли»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способностью к техническому сопровождению и управлению технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли</b>	
ИД-3 (ПК-2) знание процессов управления основным и вспомогательным оборудованием с соблюдением допустимых пределов технологических параметров работы	знает теорию автоматического управления и технологию проектирования средств автоматизации, применяет термины и определения
	знает допустимые пределы технологических параметров работы оборудования с учетом нормативно-технической документации
ИД-4 (ПК-2) умение осуществлять мониторинг параметров работы систем телемеханики в границах зоны обслуживания организации	использует расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа
	разрабатывает функциональные схемы автоматизации
ИД-5 (ПК-2) умение применять правила оперативного руководства пуском и остановкой, выводом из эксплуатации и вводом в эксплуатацию оборудования технологических объектов	осуществляет статистический контроль состояния оборудования
	применяет знание нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования технологических объектов

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Объекты управления нефтегазовой отрасли**

Объекты управления в нефтегазовой отрасли. Технологический процесс в нефтегазовой отрасли. Производственный процесс в нефтегазовой отрасли. Функции автоматизированных систем управления. Порядок описания функциональной схемы технологического процесса. КИПиА управления нефтегазовыми технологическими процессами. Технологические параметры, подлежащие измерению, контролю, защите, сигнализации или управлению. Места установки КИПиА. Функциональные схемы технологического процесса. Функциональные схемы производственного процесса. Таблицы состава (перечня) вход/выходных сигналов АС (измерительных, сигнальных, командных и управляющих). Спецификация производственного процесса Понятие архитектуры АС. Сущность технологии открытых систем. IT-профиль стандартов, планируемых для реализации проекта АС

ГОСТ Р ИСО 15704 «Разработка системотехнической структуры ИС». Концептуальная модель системного окружения АС.

### **Тема 2. Управление нефтегазовыми технологическими процессами**

Состав программных и технических средств автоматического и автоматизированного управления. Особенности выбора КИПиА АС нефтегазовой отрасли. Опросные листы выбора (приобретения) КИПиА. Виды измерительных устройств. Выбор измерительных средств КИПиА. Контроллерное оборудование АС. Выбор контроллерного оборудования. Исполнительные устройства АС нефтегазовой отрасли. Выбор исполнительных устройств. Выбор средств коммуникации. Унификация сигналов измерения. Линии и каналы связи. Интерфейсы и протоколы связи контроллерных и компьютерных средств RS-232, RS-485, CAN, ProfiBus, ModBus, Hart. Коммуникационные модули Ethernet, MPI. Выбор коммуникационных модулей ПЛК. Выбор устройств ввода/ вывода сигналов. Устройства сопряжения ПЛК с объектом управления (УСО). Дискретные модули ввода вывода. Аналоговые модули ввода вывода. Выбор устройств ввода и вывода. Разработка спецификации покупных средств автоматизации. Нормирование погрешности канала измерения. Выбор исполнительных устройств. Основные способы регулирования уровня, расхода, давления

### **Тема 3. Управление нефтегазовыми производственными процессами**

Состав программных и технических средств управления производственными процессами. Особенности выбора программных средств управления. Назначение информационных систем управления. SAP, 1С варианты управления производственными процессами. Управление учетом энергии (АСКУЭ). Управление ремонтом и техническим обслуживанием (АС ТОиР, ЕАМ). Взаимодействие систем управления технологическими и производственными процессами. Разработка концептуальных схем информационного управления деятельностью нефтегазовых предприятий.

### **Тема 4. Диспетчерское управление системами газоснабжения России**

Задачи и организация управления. Планирование режима работы. Управление режимом работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация аварий. Требования к оперативным схемам. Оперативный персонал. Переключения в электрических установках. Переключения в тепловых схемах энергоустановок. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Средства диспетчерского и технологического управления.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.02 «Управление нефтегазотранспортными системами»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способностью к техническому сопровождению и управлению технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли</b>	
ИД-3 (ПК-2) знание процессов управления основным и вспомогательным оборудованием с соблюдением допустимых пределов технологических параметров работы	знает теорию автоматического управления и технологию проектирования средств автоматизации, применяет термины и определения
	знает допустимые пределы технологических параметров работы оборудования с учетом нормативно-технической документации
ИД-4 (ПК-2) умение осуществлять мониторинг параметров работы систем телемеханики в границах зоны обслуживания организации	использует расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа
	разрабатывает функциональные схемы автоматизации
ИД-5 (ПК-2) умение применять правила оперативного руководства пуском и остановкой, выводом из эксплуатации и вводом в эксплуатацию оборудования технологических объектов	осуществляет статистический контроль состояния оборудования
	применяет знание нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования технологических объектов

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Единая система газоснабжения России**

Состояние и концепция развития единой системы газоснабжения (ЕСГ) России и системы диспетчерского управления ЕСГ. Технологические процессы функционирования ЕСГ. Единое информационное пространство диспетчерского управления. Информационно-управляющие системы. Компьютерные программно-вычислительные комплексы (ПВК) в системах поддержки принятия диспетчерских решений. Технологии энергосбережения и энергоэффективности в системах газоснабжения. Промышленная безопасность и экология в системах газоснабжения. Экономика эффективного функционирования систем газоснабжения. Система экспортных поставок газа.

**Тема 2. Диспетчерское управление системами газоснабжения России**

Организация диспетчерского управления системами газоснабжения России. Модели процессов диспетчерского управления системами газоснабжения. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Информационные и информационно-аналитические системы. Системы поддержки принятия диспетчерских решений. Методы и алгоритмы решения режимно-технологических задач реализации диспетчерских заданий по планированию и управлению системами газоснабжения уровня эксплуатирующей организации и ее филиалов. Программно-вычислительные комплексы (ПВК) решения режимно-технологических задач моделирования, планирования, управления режимами в области основных технологических процессов: добыча, магистральный транспорт, хранение, распределение. Организация взаимодействия диспетчерских служб различных уровней административной и юридической принадлежности.

### **Тема 3. Оперативно-диспетчерское управление**

Задачи и организация управления. Планирование режима работы. Управление режимом работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация аварий. Требования к оперативным схемам. Оперативный персонал. Переключения в электрических установках. Переключения в тепловых схемах энергоустановок. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Средства диспетчерского и технологического управления.

### **Тема 4. 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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.01 «Промышленная безопасность»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способностью конструировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</b>	
ИД-11 (ПК-1) знание теоретических положений, отражающих сущность производственной безопасности в нефтегазовой отрасли	<i>формулирует организационно-технические аспекты безопасности технологических процессов в современной промышленности</i>
	<i>воспроизводит требования промышленной безопасности при добыче, сборе, подготовке нефти, газа и газового конденсата</i>
	<i>знает тенденции в развитии охраны труда на современных предприятиях нефтегазовой отрасли</i>
ИД-12 (ПК-1) умение обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве	<i>аргументирует выбор методов и средств для обеспечения безопасности современных предприятиях нефтегазовой отрасли</i>
	<i>умеет проводить идентификацию опасностей, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека и среды обитания от негативных воздействий хозяйственной деятельности человека</i>
	<i>умеет моделировать производственные ситуации и разрабатывать варианты решений</i>
ИД-13 (ПК-1) владение методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма	<i>применяет на практике законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды</i>
	<i>владеет методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма</i>
	<i>владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности</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>
	<i>владеет методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма</i>
	<i>владеет требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности</i>

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Общие положения и требования**

Основные понятия. Виды опасностей. Системы безопасности. Риск. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.

**Тема 2. Нормативно-правовая база законодательного уровня.**

Трудовой Кодекс РФ, ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации», ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», ФЗ «Об охране окружающей среды».

**Тема 3. Нормативно-правовые акты исполнительного уровня.**

Руководящие документы по проектированию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту нефтегазовых объектов.

**Тема 4. Правила безопасности и система организация работ по промышленной безопасности на нефтегазовых объектах.**

Руководящие документы по проектированию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту нефтегазовых объектов. Техническое регулирование. Требование к техническим устройствам, применяемым на опасных ПО. Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов. «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

**Тема 5. Требования промышленной безопасности при добыче, сборе, подготовке нефти, газа и газового конденсата.**

Требования промышленной безопасности к проектированию обустройства нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО, технических устройств, резервуаров, промысловых трубопроводов. Профилактическое обслуживание технологического оборудования. Организация работ, подготовка и аттестация работников в области промышленной безопасности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.02 «Оценка и анализ рисков»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК- 1 Способностью конструировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</b>	
ИД-11 (ПК-1) знание теоретических положений, отражающих сущность производственной безопасности в нефтегазовой отрасли	<i>знает и формулирует основные положения в теории управления техногенными рисками</i>
	<i>знает основы теории в управлении техногенными рисками</i>
	<i>Знает основные теоретические подходы к методике анализа и управления техногенными рисками</i>
ИД-12 (ПК-1) умение обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве	<i>Умеет классифицировать основные виды техногенных и природных рисков</i>
	<i>Умеет на примере доказать приемственность определенного метода анализа и прогнозирования техногенных или природного рисков</i>
	<i>Умеет на практике использовать методы анализа и прогнозирования техногенных рисков</i>
ИД-13 (ПК-1) владение методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма	<i>Владеет основными методами управления техногенными рисками</i>
	<i>Владеет методами оценки безопасности производственных процессов</i>
	<i>Владеет навыками оценки и управления риском технических систем</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 основными знаниями для проведения анализа рисков с позиции защиты человека и природной среды от опасностей как на ОПО, так и других промышленных объектах</i>
	<i>Владеет навыками распознавания и оценивания техногенных рисков с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера</i>
	<i>Владеет умением применять на практике способы и методы снижения техногенных и природных рисков.</i>

**Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Источники рисков**

***Тема 1. Номенклатура основных источников аварий и катастроф, классификация аварий и катастроф.***

Определение аварий, инцидентов и чрезвычайных ситуаций в соответствии с Законом 116-ФЗ от 21.07.97 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и Законом 68-ФЗ от 21.12.94 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Источники аварий на примере магистральных и промысловых трубопроводных систем транспортировки нефти, нефтепродуктов, газов, статистика возникновения аварийных ситуаций. Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в соответствии с Постановлением Правительства РФ №1094 от 13.09.96.

***Тема 2. Причины аварийности на производстве, прогнозирование аварий и катастроф.***

Распределение причин возникновения аварийных ситуаций: физический износ оборудования, внезапные отказы элементов технических систем, внешние климатические условия, человеческий фактор. Основы математической статистики, используемые в процессе прогнозирования возникновения аварийной ситуации на примере транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа морскими видами транспорта.

***Тема 3. Основы теории риска.***

Определение риска, его роль в оценке безопасности опасных объектов, производств и технологий. Методы качественной оценки риска, методы количественной оценки риска. Матрицы распределения риска по критериям тяжести последствий аварии, по экономическим критериям.

**Раздел 2 Способы и методы анализа рисков**

***Тема 4. Анализ риска; нормативные значения риска; снижение опасности риска.***

Анализ риска и его нормативные значения согласно ГОСТ Р 12.3.047-98, методических указаний по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418-01) и НПБ 105-03. Снижение риска за счет приоритетного снижения вероятности возникновения аварийной ситуации (предотвращения аварии) и разработки рекомендаций по снижению ожидаемого ущерба.

***Тема 5. Аварийная подготовленность; аварийное реагирование.***

Система ликвидации последствий аварийных ситуаций на примере плана ликвидации аварийных разливов нефти. План локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах.

***Тема 6. Допустимый риск.***

Система обеспечения пожарной безопасности и взрывобезопасности опасных технологий согласно норм пожарной безопасности НПБ 105-03.

**Раздел 3 Управление рисками**

***Тема 7. Системы управления природным и техногенным рисками***

система предупреждения чрезвычайных ситуаций и механизмы государственного регулирования рисков; система ликвидации чрезвычайных ситуаций, включая оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации.

***Тема 8. Требования и система подготовки руководящего состава ГКЧП***

Система подготовки руководящего состава органов управления, специалистов и населения в области снижения рисков и уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций.

***Тема 9. Проведение аварийно спасательных работ и реабилитация населения после ЧС***

Технические средства и технологии проведения аварийно-спасательных работ, первоочередного жизнеобеспечения и реабилитации пострадавшего населения