

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 24 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и  
переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Технологические процессы, аппараты и  
техносферная безопасность

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

Н.Ц. Гагапова

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Тамбов 2024

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

**Результаты обучения по дисциплине**

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

Объем дисциплины составляет 3 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
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля
	Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию
	Знает способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией
	Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов
	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста

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

Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.

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

Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование.

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

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

Тема 9. Создание и развитие стартапа.

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

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

Тема 10. Коммерческий НИОКР.

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

Тема 11. Инструменты привлечения финансирования.

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

Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.

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

Тема 13. Риски проекта.

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

Тема 14. Инновационная экосистема.

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

Тема 15. Государственная инновационная политика.

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

Тема 16. Государственная инновационная политика.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01 «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 бурильных 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 Способен проектировать 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 объектов 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-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 САД и САЕ

**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

пы и цели создания автоматизированных систем проектирования. Виды обеспечения автоматизированных 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 «Технологии и оборудование для хранения углеводородов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен проектировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</b>	
<p>ИД-6 (ПК-1) Знание современных технологий хранения, газа, нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Знает исторические аспекты развития газохимической отрасли. Пути и способы изменения положения в проектировании объектов топливно - энергетического комплекса. Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов. Основные запасы природного газа. Ресурсы энергоносителей мира и России Пути их использования. Разработка запасов сланцевого газа. Организация и развитие газохимических кластеров Производство новых продуктов на основе серы. Организация научно-исследовательских работ по производству метанола для его использования в качестве энергоносителя. Добыча природного газа. Транспортировка природного газа. Роль газохимии в инновационном развитии России. Основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа - электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа. Принципы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья; факторы, влияющие на эффективность процессов сбора, транспорта и подготовки продукции нефтяных скважин.</p>
<p>ИД-7 (ПК-1) Умение анализировать и выбирать рациональные технологические схемы объектов хранения углеводородов</p>	<p>Умеет выбирать наиболее эффективные ресурсо- и энергосберегающие технологии для решения задач добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов. Проводить профессиональный анализ по выбору энергосберегающих технологий контроля работы оборудования нефтегазового комплекса. Решать профессиональные задачи по ресурсосберегающим технологиям и теории надежности основного и вспомогательного оборудования</p>
<p>ИД-8 (ПК-1) Владение практическими навыками расчета основного оборудования для хранения углеводородов</p>	<p>Владеть основными навыками грамотной эксплуатации основного технологического оборудования, уметь рассчитать основные размеры технологического оборудования и его прочностные характеристики.</p>

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Мировые тенденции в области подготовки, транспорта и хранения газов и газоконденсатов. Газ газоконденсатных месторождений.**

Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом. Технологии извлечения первого поколения. Современные технологии извлечения. Анализ эффективности. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных, попутных газов и газоконденсатов. Газ газоконденсатных и нефтяных месторождений. Осуществление сайклинг-процесса при эксплуатации газоконденсатных месторождений. Фазовое поведение. Диаграмма фазового состояния продукции газоконденсатной скважины. Обработка продукции конденсатных скважин. Установка для осуществления сайклинг-процесса на месторождении Кэти. Система газа высокого давления и газа, идущего на сбыт. Система регенерации абсорбционного масла и сбора конденсата. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. Промысловая сепарация. Схема трехступенчатой промысловой сепарации. Составы и выходы для сепараторов. Выделение конденсата и газа. Низкотемпературная сепарация. Сепаратор. низкотемпературная сепарация с применением ДЭГ.

#### **Тема 2. Осушка углеводородных газов. Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента.**

Образование конденсата конденсатные пробки, гидратные пробки. Образование агрессивных сред (при наличии в газе кислых компонентов). Абсорбционные процессы (противо- и прямоточные). Адсорбционные, Низкотемпературные процессы. Комбинированный. Хемосорбционный способ. Определение необходимой точки росы по воде. Выбор оборудования. Глубина осушки. Точка росы по углеводородам. Абсолютная точка росы. Депрессия точки росы. Основные факторы процесса. Требования к осушителям. Основные показатели (сравнение ДЭГ и ТЭГ). Типы твердых осушителей. Требования к осушителю. Полный цикл работы одного аппарата. Установка сиккативной осушки (УСО). Основные методы подготовки газа, используемые в настоящее время. Устройство и принцип действия осушителя. Расчет емкости осушителя. Новая технология азеотропной осушки углеводородного конденсата. Осушка и вовлечение в переработку углеводородного компрессата. Последствия образования компрессата в процессе газопереработки, при отсутствии его осушки. Возможные способы решения проблемы. Блок-схема ГПЗ с глубоким извлечением целевых углеводородов. Адсорбционная осушка компрессата. Новые способы осушки компрессата. Принципиальные технологические схемы новых способов осушки компрессата. Уравнение Р.Ф. Бюкачека. Номограмма для определения влагосодержания природного газа с плотностью 0,6. Условия образования гидратов углеводородных газов.

Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента. Требования к качеству углеводородных газов. Условия образования и разложения гидратов. Методы осушки углеводородных газов, контроля и регулирования содержания влаги. Расчет высоты адсорбционной зоны. Расчет равновесной динамической

влажностности слоя адсорбента и динамической влажностности слоя при работе слоя до проскока. Расчет минимально необходимой высоты слоя адсорбента. Расчет продолжительности работы слоя адсорбента до проскока влаги. Расчет адсорбера.

**Тема 3. Очистка углеводородных газов от кислых компонентов. Изучение процессов очистки углеводородных газов. Расчет процесса Очистки углеводородных газов от кислых компонентов.**

Проведение расчетов:

- объема  $\text{CO}_2$ , выделенного из газа при данных условиях,
- абсолютной плотности  $\text{CO}_2$  при данных условиях,
- количества  $\text{CO}_2$ , выделенное из газа,
- парциального давления  $\text{CO}_2$  в зоне поглощения,
- равновесного насыщения,
- количества регенерированного раствора МЭА, ДЭА, ТЭА для очистки газа,
- диаметра абсорбера для очистки природного газа от кислых компонентов (в наиболее нагруженном нижнем сечении),
- допустимой массовой скорости (И) паров в свободном сечении абсорбера,
- линейной скорости паров в нижнем сечении абсорбера,
- диаметра абсорбера,
- секундный расход газа,
- количества  $\text{H}_2\text{S}$ , которое необходимо выделить из газа,
- парциального давления  $\text{H}_2\text{S}$  в абсорбере,
- равновесной концентрации  $\text{H}_2\text{S}$  в растворе МЭА, ДЭА, ТЭА,
- количества  $\text{H}_2\text{S}$ , которое будет поглощаться 1 л. раствора МЭА,
- содержания  $\text{H}_2\text{S}$  (в % об.) в очищенном газе,
- количества регенерированного раствора МЭА,
- равновесного насыщения МЭА  $\text{H}_2\text{S}$ ,
- степени реального насыщения МЭА  $\text{H}_2\text{S}$ ,
- объемного процента  $\text{H}_2\text{S}$  в газе,
- равновесного насыщения МЭА  $\text{CO}_2$ ,
- реального насыщения в промышленном абсорбере,
- количества  $\text{CO}_2$  поглощаемое 1 л. раствора МЭА,
- количества  $\text{CO}_2$ , извлекаемого из газа,
- расхода раствора МЭА,
- состава насыщенном растворе, выходящем из абсорбера,
- теплового баланса абсорбера,
- псевдокритических параметров и фактора ацентричности для очищенного газа, покидающего абсорбер,
- энтальпии  $\Delta H(0)$  см очищенного газа,
- количества тепла, уходящее с очищенным газом,
- прихода тепла с регенерированным раствором,
- диаметра абсорбера,
- десорбера: расчет количества водяных паров, уносимых кислыми газами,
- теплового баланса десорбера.

Изучение графических зависимостей:

- равновесной абсорбции углекислоты растворами моноэтаноламина по данным Доджа и ГИАП,
- кривой максимальных нагрузок для колпачковых тарелок и нормальных нагрузок для провальных, ситчатых, каскадных и других тарелок аналогичных конструкций;

- кривой нормальных нагрузок для колпачковых тарелок;
- кривой для вакуумных колонн без ввода водяного пара, снабженных сетчатыми отбойниками и для стриппинг-секций атмосферных колонн;
- кривой для десорберов абсорбционных установок и вакуумных колонн с вводом водяного пара;
- кривой для адсорберов; б- кривая для колонн в случае вспенивания жидкостей при высоких температурах (разложение под вакуумом, разделение вязких жидкостей под вакуумом, использование высококипящих ароматических фракций в качестве абсорбентов).
- равновесной абсорбции сероводорода растворами моноэтаноламина 1- 1N раствор моноэтаноламина; 2- 2,5 N раствор моноэтаноламина,
- состава насыщенного раствора, выходящего из абсорбера,
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в атмосфере при полном сгорании природного газа, содержащего H<sub>2</sub>S,
- полного сгорания H<sub>2</sub>S,
- остаточного содержания H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>,
- количества регенерированного раствора МЭА необходимого для поглощения,
- общего количества раствора МЭА,
- количества влаги, уносимое из раствора МЭА очищенным газом,
- состава и количества насыщенного раствора МЭА,
- состава и количество очищенного газа,
- материального баланса абсорбера.

Рассмотрение понятий: регенерированный водный раствор, с коэффициент, зависящий от расстояния между тарелок, определяется по графику; абсолютная плотность газа и жидкости при условиях работы абсорбера, схема материальных потоков абсорбера, влаго-содержание газа.

#### **Тема 4. Технологии подготовки УВ газов для безостаточной переработки. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.**

Газы безостаточной газификации топлива. Газы с одинаковой теплотой сгорания. Классификация горючих газов по способу их производства. 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в равновесных и неравновесных условиях для многокомпонентных смесей. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа

#### **Тема 5. Фазовое состояние природных газовых систем. Расчет энтальпии углеводородных газов.**

Фазовое состояние природных газовых систем: индивидуальные вещества, упругость паров, упругость паров для газов при низких температурах, упругость паров нормальных метановых углеводородов, упругость паров непредельных углеводородов, правило фаз, непрерывность паровой и жидкой фаз, растворимость газов в жидкостях, бинарные смеси, тройные и многокомпонентные системы, диаграммы фазового состояния системы метан - пропан - пентан при 71 С, состав существующих фаз для системы метан - н-бутан - декан при 138 С. Изучение диаграмм: фазового состояния смеси природного газа и природного газолена, фазового состояния для природного газа, фазового состояния смеси природного газа и природного газолена. Рассмотрение аномальных систем. Проведение комплексного расчета энтальпии для углеводородных газов, H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub> при атмосферном давлении. Расчет величин: массовые доли компонентов, поправка на давление, количество тепла, плотность газа при данных условиях, объем газа при данных условиях, масса газа, Изучение параметров: псевдокритическая температура, критическое давление и критическая

температура  $i$ -ого компонента, средняя молярная масса газа, универсальная газовая постоянная, поправка для энтальпии нефтяных паров при высоких давлениях.

**Тема 6. Транспорт и хранение сжиженного природного газа. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.**

Хранение сжиженного природного газа на крупнотоннажных заводах и приемных терминалах. Хранение сжиженного природного газа при малотоннажном производстве. Морские перевозки сжиженного природного газа. Загрузка и выгрузка танкеров. Наземный и воздушный транспорт сжиженного природного газа. Общий принцип устройства регазификационного терминала. Технологии регазификации. Конструкции испарителей.



**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 «Основное оборудование магистральных трубопроводов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен к техническому сопровождению и управлению технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли</b>	
ИД-1 (ПК-2) знание конструкций и принципов работы объектов магистральных нефте- и газопроводов	Знает структуру и основное оборудование магистральных трубопроводов
	Знает условия и режимы эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ
ИД-2 (ПК-2) умение анализировать и проводить расчеты технологических процессов при транспортировании нефти и газа	Умеет выполнять расчеты основного оборудования магистральных трубопроводов
	Умеет выполнять подбор оборудования для транспортировки и хранения углеводородов

Объем дисциплины составляет 10 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**1 семестр**

**Тема 1. Общие вопросы трубопроводного транспорта нефти и газа.**

Место и роль нефтегазового комплекса в современной российской экономике. Значение магистральных трубопроводов в экономике Российской Федерации. Состояние и развитие нефтегазовой трубопроводной транспортной системы и трубопроводного строительства. Проблемы современного состояния нефтегазостроительного комплекса.

**Тема 2. Магистральные трубопроводные системы.**

Основные положения, понятия, определения. Классификация трубопроводов. Понятие магистрального трубопровода. Существующие схемы прокладки трубопроводов. Состав предпроектных и проектных работ при строительстве трубопроводов. Выбор трассы для прокладки трубопровода.

**Тема 3. Технологические объекты линейной части магистральных трубопроводов.**

Узлы запорной арматуры, подводные переходы через водные преграды, системы регулирования давления линейной части, камеры приема пуска средств очистки и диагностики. Требования к технологическому оборудованию линейной части магистральных трубопроводов. Определение мест установки узлов задвижек. Требования к размещению пункта контроля управления на линейной части магистральных трубопроводов.

**Тема 4. Устройство магистральных нефтепроводов.**

Основное оборудование магистральных нефтепроводов. Конструктивные параметры магистральных нефтепроводов. Технологические параметры магистральных нефтепроводов. Гидравлический расчет магистральных нефтепроводов.

**2 семестр****Тема 5. Устройство магистральных газопроводов (МГ).**

Условия строительства и эксплуатации магистральных газопроводов. Конструктивные параметры магистральных газопроводов. Технологические параметры магистральных газопроводов. Гидравлический расчет магистральных газопроводов.

**Тема 6. Объекты и сооружения магистральных газопроводных систем.**

Объекты и сооружения магистральных газопроводов: газораспределительная станция; подземное хранилище; газорегуляторный пункт. Компрессорные станции. Оборудование компрессорных станций.

**Тема 7. Эксплуатация оборудования нефтебаз и нефтехранилищ.**

Резервуарный парк. Конструкции резервуаров и их разновидности. Требования, предъявляемые к резервуарным паркам. Система слива-налива нефтепродуктов. Методы борьбы с потерями нефтепродуктов на нефтебазах.

**Тема 8. Эксплуатация оборудования газохранилищ.**

Системы хранения газа. Газгольдеры и станции подземного хранения газа. Системы очистки и осушки газа при закачке и отборе газа; системы охлаждения газа. Оборудование компрессорных цехов.

**Тема 9. Основное и вспомогательное оборудование нефтеперекачивающих станций (НПС).**

Поршневые и центробежные насосы НПС. Выбор насосного агрегата. Требования к насосам НПС. Вспомогательное оборудование НПС: узел фильтров-грязеуловителей; система сглаживания волн давления; камеры пуска и приема средств очистки и диагностики и др. Системы маслоснабжения, вентиляции, сбора и откачки утечек, пожаротушения.

**Тема 10. Оборудование для защиты магистральных трубопроводов от коррозии.**

Защитные покрытия и электрохимическая защита трубопроводов от коррозии. катодная защита, протекторная защита, применение защитных изоляционных покрытий и ингибирование коррозии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.07 «Промышленные системы газоснабжения»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен проектировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</b>	
ИД-9 (ПК-1) умение рассчитывать и выбирать оборудование для газоснабжения промышленных предприятий	<i>производить расчеты газоиспользующего оборудования и газопроводов, на основе стандартных методик и с использованием специализированного программного обеспечения; выполнять экспериментальные и теоретические научные исследования в области газоснабжения и в других отраслях, связанных со строительством</i>
ИД-10 (ПК-1) владение навыками проектирования и эксплуатации систем газоснабжения	<i>методами выполнения технических разработок, проектной рабочей технической документации разделов газоснабжения и других, связанных со строительством</i>

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

Раздел 1. Основное понятие о газообразном топливе  
Тема 1. Газоснабжение", место и роль его в системе профессиональной подготовки. Газовое топливо - как один из источников энергии. Состояние современной газовой промышленности и основные места добычи природного газа.

Тема 2. Теория происхождения газа. Состав газа. Основные свойства газа. Теплота сгорания газа, плотность газа, число Воббе. Классификация газов.

Тема 3. Добыча и обработка природного газа. Очистка, осушка, одорация природного газа.

Тема 4. Транспортировка газа. Схема магистрального газопровода. Хранилища газа.

Тема 5. Виды коррозии газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.

Раздел 2. Газорегуляторные пункты и установки

Тема 6. Правила и нормы размещения газорегуляторных пунктов и установок  
Схема ГРП, ГРУ. ГРП, ГРУ.

Тема 7. Подбор оборудования ГРП, ГРУ.

**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 Способен 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 Способен 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 Способен проектировать 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 Способен проектировать 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