



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОП Строительство и
эксплуатация нефтегазопроводов,
баз и хранилищ



Заведующий кафедрой
Нефтегазового дела и нефтехимии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПД)
ГАЗОСНАБЖЕНИЕ**

Направление подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
Профиль: «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»
Форма подготовки: очная

Курс	2	семестр	3-4
Экзамен		семестр	3-4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 886

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии, протокол № 12 от 24 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой А.Н. Гульков

Составитель: доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой нефтегазового дела и нефтехимии А.Н. Гульков

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Гульков А.Н.

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«ГАЗОСНАБЖЕНИЕ»

Дисциплина «Газоснабжение» предназначена для аспирантов 2 курса, обучающихся по направлению подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, профиль «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» и входит в вариативную часть учебного плана Б1.В.ДВ «Дисциплины по выбору».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины «Газоснабжение» составляет 216 часов (6 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические работы (36 часов), самостоятельная работа (108 часов) и подготовка к экзаменам (36 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе, в 3 и 4 семестрах. Форма промежуточной аттестации экзамен в 3 и 4 семестрах.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Цель

Подготовка аспирантов в области проектирования сложных газораспределительных систем.

Задачи

1. Ознакомление с основными вопросами ресурсосбережения;
2. Ознакомление с вопросами обеспечения экологической безопасности при хранении, транспортировании и распределении газа;
3. Освоение методик разработки мероприятий по снижению потерь углеводородного сырья при его транспортировке и хранении;

4. Освоение методик расчета и выбора используемого оборудования;
5. Освоение методик определения степени надежности и безопасности как всей системы в целом, так и отдельных ее элементов при хранении, транспортировании и распределении газа.

Для успешного изучения дисциплины «Специальные методы связи в морской среде и шельфовой зоне» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Планируемые результаты освоения дисциплины (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (элементы компетенций) (Таблица 1).

Таблица 1 Этапы формирования компетенций

№ п/п	Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
1	2	3	
1	УК-1 - Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

	идей при решении исследовательских и практических задач нефтегазовой отрасли, в том числе в междисциплинарных областях	Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
2	ПК-1 - Готовность применять усовершенствованные технологии разработки нефтегазовых месторождений, хранения и трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтепродуктов, с учетом региональных условий;	Знает	методы научного поиска, получения информации о месторождениях, системах транспорта и хранения, критического анализа и оценки современных научных достижений по направлению научной деятельности, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Умеет	анализировать полученные результаты, альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, обобщать, создавать, сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований
		Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
3	ПК-2 - Готовность применять современные методы обработки и интерпретации результатов экспериментов, а также информационные технологии при проведении научных и прикладных исследований актуальной проблематики нефтегазовой отрасли;	Знает	основные методы постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли
		Умеет	комплектовать оборудование, приборы и выбирать материалы для постановки научных экспериментов, работать с этими приборами и оборудованием, формировать и аргументировано отстаивать принятые решения; критически оценивать полученные результаты
		Владеет	навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения
4	ПК-4 - Готовность разрабатывать и детализировать	Знает	современные способы проведения расчетов систем
		Умеет	формировать и актуализировать методики

научные основы и методы гидравлического и теплового расчетов нефтегазопроводов и газонефтехранилищ во взаимодействии с окружающей средой при различных условиях эксплуатации. Использовать отечественный и зарубежный опыт в области нефтегазового дела.		расчета и оптимизации объекта с использованием компьютерного моделирования, использовать специализированное программное обеспечение с учетом отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей
	Владеет	информацией и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их интерпретации с целью анализа полученных результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Газоснабжение» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: 36 часов лекционных занятий (лекция визуализация), 36 часов практических занятий (групповая консультация), 108 часов самостоятельной работы (игровое производственное проектирование, имитация квази-профессиональной деятельности).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Продолжительность 36 часов с использованием методов активного/интерактивного обучения.

МОДУЛЬ 1. Схемы и расчет газораспределительных сетей (18 часов).

Раздел 1.1 Основные сведения о газораспределительных сетях (6 час).

Тема 1. Состояние, проблемы и перспективы развития газораспределительных сетей (3 часа).

Введение. Основные вопросы, рассматриваемые данной дисциплиной и ее связь с другими дисциплинами. Современное состояние газоснабжения в России и за рубежом. Основные сведения о газораспределительных сетях. Пропускная способность сетей. Свойства газов. Горючие газы, используемые для газоснабжения.

Тема 2. Газопотребление (3 часа).

Потребители газа. Режим потребления газа. Расчетные расходы газа. Гидравлический расчет простых газопроводов.

Раздел 1.2 Расчет газораспределительных сетей (12 часов).

Тема 1. Тупиковые и кольцевые газораспределительные сети (4 часа).

Газопроводы высокого и среднего давления. Газопроводы низкого давления. Расчетные схемы газораспределительных сетей. Определение области применения различных расчетных схем распределительных газопроводов. Расчетные перепады давления. Гидравлический расчет наклонных газопроводов. Методы расчета тупиковой газораспределительной сети. Метод оптимальных диаметров. Последовательное соединение участков сети. Простое разветвление участков сети. Комбинированный метод расчета тупиковой газораспределительной сети.

Сравнительный анализ методик распределения расчетного перепада давления. Метод «предельной выгоды». Гидравлический расчет кольцевых газораспределительных сетей. Методика расчета кольцевых сетей.

Тема 2. Регулирование давления газа (4 часа).

Методы измерения и регулирование давления газа. Классификация и конструктивные особенности регуляторов давления газа. Газорегуляторные станции. Расчет пропускной способности регуляторов давления. Размещение газорегуляторных пунктов и установок. ГРП и ГРУ. Классификация и структура ГРС.

Тема 3. Газопроводы (4 часа).

Газопроводы и внутренние устройства газоснабжения. Наружные газопроводы газораспределительных сетей. Трассировка газопроводов. Пересечения газопроводов с различными препятствиями. Внутренние устройства газоснабжения. Их классификация, выбор, определение оптимальных режимов работы.

МОДУЛЬ 2. Хранилища газа и сжиженные углеводородные газы (18 часов).

Раздел 2.1 Оборудование газовых сетей(10 час).

Тема 1. Газовая арматура и оборудование (4 часа).

Трубы и их соединения. Газовая арматура и оборудование. Приемка и ввод газопроводов в эксплуатацию.

Тема 2. Газовые хранилища (4 часа).

Хранилища природного газа и газозаправочные станции. Методы компенсации колебаний потребления газа. Определение объема хранилищ

газа. Аккумулирующая способность магистрального газопровода. Подземные хранилища газа. Газонаполнительные станции сжатого природного газа.

Раздел 2.2 Сжиженные углеводородные газы (8 час).

Тема 1. Источники получения и основные свойства СУГ (4 часа).

Основные понятия о СУГ. Источники получения СУГ. Состав сжиженных углеводородных газов. Свойства СУГ. Определение объемов хранилищ сжиженных углеводородных газов. Изотермическое хранение сжиженных углеводородных газов. Перевозка СУГ. Транспортировка сжиженных углеводородных газов по трубопроводам.

Тема 2. Регазификация СУГ (4 часа).

Резервуарные и баллонные установки газоснабжения. Регазификация сжиженных углеводородных газов. Конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практическая часть курса включает в себя тестирование и выполнение аспирантами практических заданий, по каждому из которых составляется отчет. Продолжительность практических занятий 36 часов.

Занятие 1-2. Расчет газопотребления (4 часа).

- 1 Современное состояние газоснабжения в России и за рубежом.
- 2 Свойства газов.
- 3 Определение газораспределительных сетей.
- 4 Расчет пропускной способности сетей.
- 5 потребители газа.
- 6 Характеризуйте различные режимы потребления газа.
- 7 Приведите конкретные примеры режимов потребления газа.
- 8 Дайте определение расчетных расходов газа.
- 9 Изучите методику гидравлического расчета простых газопроводов.
- 10 Решите задачи по гидравлическому расчету газопроводов по индивидуальным заданиям преподавателя.

Занятие 3-4. Распределительные газопроводы(4 часа).

- 1 Характеризуйте газопроводы высокого давления: основные параметры и условия функционирования;
- 2 Характеризуйте газопроводы низкого давления;
- 3 Опишите схемы газораспределительных сетей;
- 4 Дайте определение области применения различных расчетных схем распределительных газопроводов.
- 5 Приведите конкретные примеры распределительных сетей различного назначения.

Занятие 5-6. Гидравлический расчет газопроводов (4 часа).

- 1 Дайте определение расчетных перепадов давления.
- 2 Какова методика гидравлического расчета наклонных газопроводов?
- 3 Каковы исходные данные для гидравлического расчета?
- 4 В чем особенность расчета наклонных трубопроводов?
- 5 Опишите методы расчета тупиковой газораспределительной сети?
- 6 В чем заключается метод оптимальных диаметров?
- 7 Сделайте гидравлический расчет наклонного газопровода по индивидуальному заданию преподавателя.
- 8 Сделайте гидравлический расчет тупиковой газораспределительной сети по индивидуальному заданию преподавателя.

Занятие 7-8. Гидравлический расчет тупиковой и кольцевой сети (4 часа).

- 1 Опишите последовательное соединение участков сети.
- 2 Опишите простое разветвление участков сети.
- 3 В чем заключается комбинированный метод расчета тупиковой газораспределительной сети.
- 4 Проведите расчет комбинированным методом по индивидуальному заданию преподавателя.
- 5 Характеризуйте и сравните различные методики распределения расчетного перепада давления.
- 6 Опишите метод «предельной выгоды»?
- 7 Опишите методику гидравлического расчета кольцевых газораспределительных сетей.
- 8 Дайте описание кольцевых сетей.

- 9 Рассмотрите методику расчета кольцевых цепей.
- 10 Сделайте расчет кольцевых цепей по заданию преподавателя.

Занятие 9-10. Регулирование давления газа (4 часа).

- 1 Опишите методы измерения и регулирования давления газа.
- 2 Рассмотрите классификацию регуляторов давления газа.
- 3 Опишите конструктивные особенности регуляторов давления газа.
- 4 Рассмотрите схему и состав газорегуляторных станций.
- 5 Изучите методику расчета пропускной способности регуляторов давления.
- 6 Опишите принципы размещения газорегуляторных пунктов и установок.
- 7 Дайте характеристику ГРП и ГРУ.
- 8 Рассмотрите классификацию и структуру ГРС.

Занятие 11-12. Внутренние устройства газопровода (4 часа)

- 1 Рассмотрите устройство газопровода и внутренних устройств газоснабжения.
- 2 Дайте характеристику наружного газопровода газораспределительных сетей.
- 3 Опишите методику трассировки газопроводов.
- 4 Опишите схемы пересечения газопроводов с различными препятствиями.
- 5 Приведите конкретные примеры препятствий на трассе газопровода в Приморском крае.
- 6 Перечислите внутренние устройства газоснабжения.
- 7 Рассмотрите классификацию внутренних устройств газоснабжения.
- 8 Дайте характеристику методикам и параметрам выбора внутренних устройств газоснабжения.
- 9 Опишите оптимальные режимы работы внутренних устройств газоснабжения.

Занятие 13. Запорная арматура (2 часа)

- 1 Перечислите виды и характеристику труб, используемых в газоснабжении.
- 2 Перечислите и характеризуйте виды арматуры в газовых сетях.
- 3 Перечислите основные типы и характеристики оборудования газовых сетей.
- 4 Опишите процедуру приемки и ввода в эксплуатацию газопровода.

5 Изучите регламент ввода газопровода в эксплуатацию.

Занятие 14-15. Хранилища природного газа (4 часа).

- 1 Характеризуйте принцип действия хранилищ природного газа.
- 2 Опишите принцип действия и структуру элементов газозаправочных станций.
- 3 Дайте определение причин неравномерности потребления газа.
- 4 Перечислите и характеризуйте методы компенсации колебаний потребления газа.
- 5 Опишите методику определения объема хранилищ газа.
- 6 Дайте определение аккумулирующей способности магистрального газопровода.
- 7 Опишите подземные хранилища газа.
- 8 Рассмотрите основные места расположения подземных хранилищ газа в России.
- 9 Изучите схемы газонаполнительных станций сжатого природного газа.
- 10 Сделайте расчет аккумулирующей емкости магистрального газопровода по индивидуальному заданию преподавателя.

Занятие 16-17. Сжиженные углеводородные газы (4 часа)

- 1 Дайте определение сжиженным углеводородным газам(СУГ).
- 2 Перечислите источники получения СУГ.
- 3 Характеризуйте состав сжиженных углеводородных газов.
- 4 Опишите свойства СУГ.
- 5 Опишите методику определения объемов хранилищ сжиженных углеводородных газов.
- 6 Рассмотрите процесс изотермического хранения сжиженных углеводородных газов.
- 7 Как осуществляется перевозка СУГ?
- 8 Рассмотрите методы транспортировки сжиженных углеводородных газов по трубопроводам.

Занятие 18. Регазификация СУГ (2 часа)

- 1 Рассмотрите конструкцию резервуарных установок газоснабжения.
- 2 Рассмотрите конструкцию баллонных установок газоснабжения.

- 3 В чем заключается принцип регазификации сжиженных углеводородных газов.
- 4 Перечислите конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов.
- 5 Рассмотрите конструкцию резервуарных и баллонных установок с естественным и искусственным испарением.
- 6 Опишите использование газоздушных смесей для газоснабжения.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Газоснабжение» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Оценка уровня освоения материала производится по результатам практических занятий. По окончании изучения курса контрольным мероприятием является экзамен. Контроль достижения целей курса осуществляется в соответствии Таблице 2.

Таблица 2 Степень достижения целей курса "Газоснабжение"

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	
1	МОДУЛЬ 1. Схемы и расчет газораспределительных сетей.	ПК-1 ПК-4 УК-1	знает умеет владеет	ОС-2 Собеседование	Вопросы к экзамену 1-40
2	МОДУЛЬ 2. Хранилища газа и сжиженные	ПК-1 ПК-2	знает умеет	ОС-2 Собеседование	Вопросы к экзамену 1-61

	углеводородные газы.	УК-1	владеет	ОС-5 Экзамен	
3	Практические занятия	ПК-1	знает	ОС-2 Собеседование	Вопросы собеседования 1-24
		ПК-2	умеет		
		ПК-4 УК-1	владеет		

ОС-2 Собеседование

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вопросы ОС-2 собеседование

Раздел 1.1 Основные сведения о газораспределительных сетях

- 1 Потребители газа. Режим потребления газа
- 2 Расчетные расходы газа
- 3 Пропускная способность сетей
- 4 Свойства газов
- 5 Горючие газы, используемые для газоснабжения.
- 6 Гидравлический расчет простых газопроводов
- 7 Потребители газа
- 8 Режим потребления газа

Раздел 1.2 Расчет газораспределительных сетей

- 9 Газопроводы высокого и среднего давления.
- 10 Газопроводы низкого давления.
- 11 Расчетные схемы газораспределительных сетей.
- 12 Определение области применения различных расчетных схем распределительных газопроводов
- 13 Расчетные перепады давления
- 14 Гидравлический расчет наклонных газопроводов
- 15 Методы расчета тупиковой газораспределительной сети

16 Простое разветвление участков сети

Раздел 2.1 Оборудование газовых сетей

17 Газовая арматура и оборудование

18 Приемка и ввод газопроводов в эксплуатацию.

19 Методы компенсации колебаний потребления газа

20 Определение объема хранилищ газа

Раздел 2.2 Сжиженные углеводородные газы

21 Состав сжиженных углеводородных газов.

22 Свойства СУГ

23 Регазификация сжиженных углеводородных газов

24 Конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов

ОС-5 Экзамен

Средство контроля, организованное как экзаменационная сессия по специальной дисциплине, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вопросы на экзамен по дисциплине «Газоснабжение»:

1 Современное состояние газоснабжения в России и за рубежом.

2 Основные сведения о газораспределительных сетях.

3 Пропускная способность сетей.

4 Горючие газы, используемые для газоснабжения.

5 Характеристика крупнейших нефтегазопроводов России.

6 Современное состояние и перспективы добычи природного газа в России.

7 Потребители газа.

8 Режим потребления газа.

9 Расчетные расходы газа.

10 Гидравлический расчет простых газопроводов.

11 Газопроводы высокого и среднего давления.

- 12 Газопроводы низкого давления.
- 13 Расчетные схемы газораспределительных сетей.
- 14 Определение области применения различных расчетных схем распределительных газопроводов.
- 15 Расчетные перепады давления.
- 16 Гидравлический расчет наклонных газопроводов.
- 17 Методы расчета тупиковой газораспределительной сети.
- 18 Метод оптимальных диаметров.
- 19 Последовательное соединение участков сети.
- 20 Простое разветвление участков сети.
- 21 Комбинированный метод расчета тупиковой газораспределительной сети.
- 22 Сравнительный анализ методик распределения расчетного перепада давления.
- 23 Метод «предельной выгоды».
- 24 Гидравлический расчет кольцевых газораспределительных сетей.
- 25 Методика расчета кольцевых сетей.
- 26 Регулирование давления газа.
- 27 Классификация и конструктивные особенности регуляторов давления газа.
- 28 Газорегуляторные станции.
- 29 Расчет пропускной способности регуляторов давления.
- 30 Размещение газорегуляторных пунктов и установок.
- 31 ГРП и ГРУ.
- 32 Классификация и структура ГРС.
- 33 Газопроводы и внутренние устройства газоснабжения.
- 34 Наружные газопроводы газораспределительных сетей.
- 35 Трассировка газопроводов.
- 36 Пересечения газопроводов с различными препятствиями.
- 37 Внутренние устройства газоснабжения. Их классификация, выбор, определение оптимальных режимов работы.
- 38 Трубы и их соединения.
- 39 Газовая арматура и оборудование.
- 40 Приемка и ввод газопроводов в эксплуатацию.

- 41 Хранилища природного газа и газозаправочные станции.
- 42 Методы компенсации колебаний потребления газа
- 43 Определение объема хранилищ газа.
- 44 Аккумулирующая способность магистрального газопровода.
- 45 Подземные хранилища газа.
- 46 Газонаполнительные станции сжатого природного газа.
- 47 Основные понятия о СУГ. Источники получения СУГ.
- 48 Состав сжиженных углеводородных газов.
- 49 Свойства СУГ.
- 50 Определение объемов хранилищ сжиженных углеводородных газов.
- 51 Изотермическое хранение сжиженных углеводородных газов.
- 52 Перевозка СУГ. Транспортировка сжиженных углеводородных газов по трубопроводам.
- 53 Резервуарные и баллонные установки газоснабжения.
- 54 Регазификация сжиженных углеводородных газов.
- 55 Конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов.
- 56 Резервуарные и баллонные установки с естественным и искусственным испарением.
- 57 Использование газовоздушных смесей для газоснабжения
- 58 Свойства СПГ, преимущества, особенности получения и транспортировки.
- 59 Требования к эксплуатационному оборудованию в сфере технологий с использованием СПГ.
- 60 Сферы применения сжиженных газов.
- 61 Новые разработки и технологии в сфере использования сжиженных газов.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Газовые сети и установки: учебник/ В.А. Жила, М.А. Ушаков, О.Н. Брюханов. М: Академия, 2008. - 272 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730363&theme=FEFU>

2. Ионин, А.А. Жила, В.А. и др. Газоснабжение. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов. 2013. -472 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%28768%29.xml&theme=FEFU
3. Земенков, Ю.Д. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности (Том 1,2) / Ю.Д. Земенков, Г.Г. Васильев, А.Н. Гульков. - М.: Инфра-Инженерия, 2007. - 1216 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-521474&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-521477&theme=FEFU>
4. Земенкова, М.Ю. Основы эксплуатации гидравлических систем нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ю. Земенкова, А.А. Венгеров, И.В. Тырылгин [и др.]. Электрон. дан. Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2012. — 397 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28343
5. Карнаухов, М.Л. Справочник мастера по подготовке газа [Электронный ресурс] : справочник / М.Л. Карнаухов, В.Ф. Кобычев. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2009. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65124

Дополнительная литература

6. Комина, Г. П., Прошутинский, А. О. Гидравлический расчет и проектирование газопроводов: учебное пособие / Г. П. Комина, А. О. Прошутинский; СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 148 с.
<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/294/74294/53624>
7. Сваровская, Н.А. Подготовка, транспорт и хранение скважинной продукции: учебное пособие / Н.А. Сваровская. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 268 с.
<http://window.edu.ru/resource/088/76088/files/P-2.pdf>
8. Земенков, Ю.Д. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности (Том 1) [Электронный ресурс] / Ю.Д. Земенков, Г.Г. Васильев, А.Н. Гульков. - М.: Инфра-Инженерия, 2007. - 1216 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=521474>
9. Раинкина Л.Н. Техническая гидромеханика в вопросах и задачах: Учебное пособие. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Изд-во "Нефть и газ", 2008. - 253 с.
<http://window.edu.ru/resource/504/53504/files/index.html>
10. Брюханов О.Н., Жила В.А., Ушаков М.А. Газовые сети и установки. Учебное пособие для студентов среднего профессионального образования. – М.: Academia, 2008.

11. Коршак А.А., Коробков Г.Е., Душин В.А., Набиев Р.Р. Обеспечение надежности магистральных трубопроводов: Учебное пособие. – Уфа, 2005.
12. Коршак А.А., Нечваль А.М. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов. – С-Пб.: Недра, 2008.
13. Коннова Г.В. Транспорт и хранение нефти и газа. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.
14. Демченко В.Г., Демченко Г.В. Магистральные трубопроводы. Надежность. Условия работы и разрушений. – М.: Недра – Бизнесцентр, 2007.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

15. Калашников О.В. Расчетные и действительные перепады давления при двухфазном транспорте нефти и газа. // Экотехнологии и ресурсосбережение.-2001.-N 1.- С.9-13. <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/component/content/article/51>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

16. Операционная система Windows – пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).
17. Acrobat Reader компании Adobe.

VI. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Основной целью изучения дисциплины «Газораспределение» является подготовка аспирантов в области проектирования сложных газораспределительных систем.

Практическое владение компетенциями в рамках дисциплины предполагают наличие следующих профессиональных умений:

- обеспечение экологической безопасности при хранении, транспортировании и распределении газа;
- разработка мероприятий по снижению потерь углеводородного сырья при его транспортировке и хранении;
- расчет и выбор используемого оборудования;
- определение степени надежности и безопасности как всей системы в целом, так и отдельных ее элементов при хранении, транспортировании и распределении газа.

В ходе освоения дисциплины аспиранты должны приобрести следующие знания и умения:

Знать:

- современное состояние газоснабжения в России и за рубежом;
- основные сведения о газораспределительных сетях, потребителях газа и режимах потребления газа;
- устройство и режим работы газового оборудования, арматуры, хранилищ природного газа, газонаполнительных станций сжатого природного газа;
- основные понятия о сжиженных углеводородных газах (СУГ), источниках получения СУГ, состав сжиженных углеводородных газов, свойства СУГ;
- вопросы обеспечения экологической безопасности

Уметь:

- работать с нормативной документацией и законодательной базой;
- разрабатывать мероприятия по снижению потерь углеводородного сырья при его транспортировке и хранении;
- определять степень надежности и безопасности как всей системы в целом, так и отдельных ее элементов при хранении, транспортировании и распределении газа;
- осуществлять гидравлический расчет кольцевых газораспределительных сетей и осуществлять их оптимизацию.

Владеть:

- различными методиками расчета и оптимизации схем газораспределительных сетей;
- методами расчета объемов хранилищ природного и сжиженных углеводородных газов;
- методиками проектирования сложных газораспределительных систем, методиками расчета и выбора используемого при этом оборудования,
- методами определения степени надежности и безопасности как всей системы в целом, так и отдельных ее элементов при хранении, транспортировании и распределении газа.

**VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ДИСЦИПЛИНЫ****ОБЕСПЕЧЕНИЕ**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
ГАЗОСНАБЖЕНИЕ**

Направление подготовки :21.06.01 «Геология, разведка и разработка
полезных ископаемых»

Образовательная программа: «Строительство и эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

Форма подготовки: очная

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2	3	4
1	Тест для самоконтроля № 1-2 по теме «Расчет газопотребления»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
2	Тест для самоконтроля № 3-4 по теме «Распределительные газопроводы»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
3	Тест для самоконтроля № 5-6 по теме «Гидравлический расчет газопроводов»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
4	Тест для самоконтроля № 9-10 по теме «Регулирование давления газа»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
5	Тест для самоконтроля № 9-10 по теме «Регулирование давления газа»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
6	Тест для самоконтроля № 11-12 по теме «Внутренние устройства газопровода»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
7	Тест для самоконтроля № 13 по теме «Запорная арматура»	2 часа	Тест для самоконтроля по теме
8	Тест для самоконтроля № 14-15 по теме «Хранилища природного газа»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
9	Тест для самоконтроля № 16-17 по теме «Сжиженные углеводородные газы»	4 часа	Тест для самоконтроля по теме
10	Тест для самоконтроля № 18 по теме «Регазификация СУГ»	2 часа	Тест для самоконтроля по теме

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

1. Самостоятельный поиск источников информации по изучаемым темам, осуществление самоконтроля.
2. Анализ научной, периодической литературы, публицистической, социологической информации по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должен быть подготовлен доклад, сообщение/презентация к практическому занятию.

Тест для самоконтроля № 1-2 по теме **Расчет газопотребления**

- 1 Современное состояние газоснабжения в России и за рубежом.

- 2 Свойства газов.
- 3 Определение газораспределительных сетей.
- 4 Расчет пропускной способности сетей.
- 5 потребители газа.
- 6 Характеризуйте различные режимы потребления газа.
- 7 Приведите конкретные примеры режимов потребления газа.
- 8 Дайте определение расчетных расходов газа.
- 9 Изучите методику гидравлического расчета простых газопроводов.
- 10 Решите задачи по гидравлическому расчету газопроводов по индивидуальным заданиям преподавателя.

**Тест для самоконтроля № 3-4 по теме **Распределительные
газопроводы****

- 1 Характеризуйте газопроводы высокого давления: основные параметры и условия функционирования;
- 2 Характеризуйте газопроводы низкого давления;
- 3 Опишите схемы газораспределительных сетей;
- 4 Дайте определение области применения различных расчетных схем распределительных газопроводов.
- 5 Приведите конкретные примеры распределительных сетей различного назначения.

**Тест для самоконтроля № 5-6 по теме **Гидравлический расчет
газопроводов****

- 1 Дайте определение расчетных перепадов давления.
- 2 Какова методика гидравлического расчета наклонных газопроводов?
- 3 Каковы исходные данные для гидравлического расчета?
- 4 В чем особенность расчета наклонных трубопроводов?
- 5 Опишите методы расчета тупиковой газораспределительной сети?
- 6 В чем заключается метод оптимальных диаметров?
- 7 Сделайте гидравлический расчет наклонного газопровода по индивидуальному заданию преподавателя.
- 8 Сделайте гидравлический расчет тупиковой газораспределительной сети по индивидуальному заданию преподавателя.

Тест для самоконтроля № 7-8 по теме **Гидравлический расчет**

тупиковой и кольцевой сети

- 1 Опишите последовательное соединение участков сети.
- 2 Опишите простое разветвление участков сети.
- 3 В чем заключается комбинированный метод расчета тупиковой газораспределительной сети.
- 4 Проведите расчет комбинированным методом по индивидуальному заданию преподавателя.
- 5 Характеризуйте и сравните различные методики распределения расчетного перепада давления.
- 6 Опишите метод «предельной выгоды»?
- 7 Опишите методику гидравлического расчета кольцевых газораспределительных сетей.
- 8 Дайте описание кольцевых сетей.
- 9 Рассмотрите методику расчета кольцевых цепей.
- 10 Сделайте расчет кольцевых цепей по заданию преподавателя.

Тест для самоконтроля № 9-10 по теме Регулирование давления газа

- 1 Опишите методы измерения и регулирования давления газа.
- 2 Рассмотрите классификацию регуляторов давления газа.
- 3 Опишите конструктивные особенности регуляторов давления газа.
- 4 Рассмотрите схему и состав газорегуляторных станций.
- 5 Изучите методику расчета пропускной способности регуляторов давления.
- 6 Опишите принципы размещения газорегуляторных пунктов и установок.
- 7 Дайте характеристику ГРП и ГРУ.
- 8 Рассмотрите классификацию и структуру ГРС.

Тест для самоконтроля № 11-12 по теме Внутренние устройства газопровода

- 1 Рассмотрите устройство газопровода и внутренних устройств газоснабжения.
- 2 Дайте характеристику наружного газопровода газораспределительных сетей.
- 3 Опишите методику трассировки газопроводов.
- 4 Опишите схемы пересечения газопроводов с различными препятствиями.

- 5 Приведите конкретные примеры препятствий на трассе газопровода в Приморском крае.
- 6 Перечислите внутренние устройства газоснабжения.
- 7 Рассмотрите классификацию внутренних устройств газоснабжения.
- 8 Дайте характеристику методикам и параметрам выбора внутренних устройств газоснабжения.
- 9 Опишите оптимальные режимы работы внутренних устройств газоснабжения.

Тест для самоконтроля № 13 по теме Запорная арматура

- 1 Перечислите виды и характеристику труб, используемых в газоснабжении.
- 2 Перечислите и характеризуйте виды арматуры в газовых сетях.
- 3 Перечислите основные типы и характеристики оборудования газовых сетей.
- 4 Опишите процедуру приемки и ввода в эксплуатацию газопровода.
- 5 Изучите регламент ввода газопровода в эксплуатацию.

Тест для самоконтроля № 14-15 по теме Хранилища природного газа

- 1 Характеризуйте принцип действия хранилищ природного газа.
- 2 Опишите принцип действия и структуру элементов газозаправочных станций.
- 3 Дайте определение причин неравномерности потребления газа.
- 4 Перечислите и характеризуйте методы компенсации колебаний потребления газа.
- 5 Опишите методику определения объема хранилищ газа.
- 6 Дайте определение аккумулялирующей способности магистрального газопровода.
- 7 Опишите подземные хранилища газа.
- 8 Рассмотрите основные места расположения подземных хранилищ газа в России.
- 9 Изучите схемы газонаполнительных станций сжатого природного газа.
- 10 Сделайте расчет аккумулялирующей емкости магистрального газопровода по индивидуальному заданию преподавателя.

Тест для самоконтроля № 16-17 по теме Сжиженные углеводородные

газы

- 1 Дайте определение сжиженным углеводородным газам(СУГ).
- 2 Перечислите источники получения СУГ.
- 3 Характеризуйте состав сжиженных углеводородных газов.
- 4 Опишите свойства СУГ.
- 5 Опишите методику определения объемов хранилищ сжиженных углеводородных газов.
- 6 Рассмотрите процесс изотермического хранения сжиженных углеводородных газов.
- 7 Как осуществляется перевозка СУГ?
- 8 Рассмотрите методы транспортировки сжиженных углеводородных газов по трубопроводам.

Тест для самоконтроля № 18 по теме Регазификация СУГ

- 1 Рассмотрите конструкцию резервуарных установок газоснабжения.
- 2 Рассмотрите конструкцию баллонных установок газоснабжения.
- 3 В чем заключается принцип регазификации сжиженных углеводородных газов.
- 4 Перечислите конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов.
- 5 Рассмотрите конструкцию резервуарных и баллонных установок с естественным и искусственным испарением.
- 6 Опишите использование газоздушных смесей для газоснабжения.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Освоение материала по тематике дисциплины предполагает выполнение самостоятельной работы аспирантами, которая призвана углубить и закрепить конкретные практические знания, полученные на аудиторных занятиях.

В рамках самостоятельной подготовки к занятиям аспиранты самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные

издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Самостоятельная работа складывается из следующих видов работ:

- работа с источниками;
- изучение материала по учебникам, справочникам, документальным источникам;
- подготовка к зачету;
- подготовка к экзамену по дисциплине «Газораспределение».



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Направление подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка
полезных ископаемых»

Образовательная программа: «Строительство и эксплуатация
нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

Форма подготовки: очная

ПАСПОРТ ФОС

№ п/п	Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
1	2	3	
1	УК-1 - Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач нефтегазовой отрасли, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
2	ПК-1 - Готовность применять усовершенствованные технологии разработки нефтегазовых месторождений, хранения и трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтепродуктов, с учетом региональных условий;	Знает	методы научного поиска, получения информации о месторождениях, системах транспорта и хранения, критического анализа и оценки современных научных достижений по направлению научной деятельности, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Умеет	анализировать полученные результаты, альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, обобщать, создавать, сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований
		Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
3	ПК-2 - Готовность применять современные методы обработки и интерпретации результатов экспериментов, а также	Знает	основные методы постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли
		Умеет	комплектовать оборудование, приборы и выбирать материалы для постановки научных экспериментов, работать с этими приборами и оборудованием, формировать и аргументировано отстаивать принятые решения;

	информационные технологии при проведении научных и прикладных исследований актуальной проблематики нефтегазовой отрасли;		критически оценивать полученные результаты
		Владеет	навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения
4	ПК-4 - Готовность разрабатывать и детализировать научные основы и методы гидравлического и теплового расчетов нефтегазопроводов и газонефтехранилищ во взаимодействии с окружающей средой при различных условиях эксплуатации. Использовать отечественный и зарубежный опыт в области нефтегазового дела.	Знает	современные способы проведения расчетов систем
		Умеет	формировать и актуализировать методики расчета и оптимизации объекта с использованием компьютерного моделирования, использовать специализированное программное обеспечение с учетом отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей
		Владеет	информацией и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их интерпретации с целью анализа полученных результатов

Оценка степени достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	
1	МОДУЛЬ 1. Схемы и расчет газораспределительных сетей.	ПК-1 ПК-2 ПК-4 УК-1	знает умеет владеет	ОС-2 Собеседование	Вопросы к экзамену 1-40
2	МОДУЛЬ 2. Хранилища газа и сжиженные углеводородные газы.	ПК-1 ПК-2 ПК-4 УК-1	знает умеет владеет	ОС-2 Собеседование ОС-5 Экзамен	Вопросы к экзамену 1-61
3	Практические занятия	ПК-1 ПК-2 ПК-4 УК-1	знает умеет владеет	ОС-2 Собеседование	Вопросы собеседования 1-24

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

№ п/п	Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
1	2	3		4	5
	УК-1 - Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знает (пороговый уровень)	основные методы научной исследовательской деятельности	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		умеет (продвинутый)	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		владеет (высокий)	навыками сбора, обработки, анализа и		Успешное и систематическое применение

			систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ПК-1 - Готовность применять усовершенствованные технологии разработки нефтегазовых месторождений, хранения и трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтепродуктов, с учетом региональных условий	Знает (пороговый уровень)	основные методы научной исследовательской деятельности в области нефтегазового дела		Сформированные систематические знания методов научного поиска, критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Знает методы научного поиска, получения информации о месторождениях, системах транспорта и хранения, критического анализа и оценки современных научных достижений по направлению научной деятельности, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
				Умеет (продвинутый)	выделять знания по направлению исследований в соответствующей области технологий транспорта и хранения углеводородов, разработки месторождений; выделять стандартные

			методы и приемы при решении задач; обобщать полученные результаты, формулировать выводы из полученных результатов исследований	создавать, сопоставлять и оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований	оценивать эти варианты, формулировать выводы и давать практические рекомендации по использованию результатов исследований
		Владеет (высокий)	навыками сбора информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения поставленных задач	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
	ПК-2 - Готовность применять современные методы обработки и интерпретации результатов экспериментов, а также информационные технологии при проведении научных и прикладных исследований	Знает (пороговый уровень)	основные методы постановки научных экспериментов, моделирования	Сформированные представления о методах постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли	Знает основные методы постановки научных экспериментов, моделирования процессов в отрасли
		Умеет (продвинутый)	комплектовать приборы и оборудование в соответствии с поставленной задачей, пользоваться этими приборами и оборудованием, выбирать материалы для постановки	Сформированное умение использовать принципы комплектования оборудования, приборов и выбора материалов для постановки научных экспериментов, работы с этими приборами и	Умеет комплектовать оборудование, приборы и выбирать материалы для постановки научных экспериментов, работать с этими приборами и оборудованием, формировать и аргументировано

			научных экспериментов, делать выводы и обосновывать принятые решения	оборудованием, формирования и аргументации принятых решений; критической оценки полученных результатов	отстаивать принятые решения; критически оценивать полученные результаты
		Владеет (высокий)	первичными навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения	Успешное и систематическое применение навыков постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения	Владеет навыками постановки научных экспериментов, обобщения и анализа полученных результатов исследований, аргументированного изложения собственной точки зрения
	ПК-4 - Готовность разрабатывать и детализировать научные основы и методы гидравлического и теплового расчетов нефтегазопроводов и газонефтехранилищ во взаимодействии с окружающей средой при различных условиях эксплуатации. Использовать отечественный и зарубежный	Знает (пороговый уровень)	основные способы разработки месторождений, технологии строительства и эксплуатации нефтегазопроводов, баз и хранилищ	Показывает полное умение проведение комплексных расчетов режимов работы трубопровода и разрабатывать методы их исследования и анализа	Знает современные способы проведения расчетов систем
			Умеет (продвинутый)	формировать типовые проекты объектов и систем на основе расчетов с использованием специализированного программного обеспечения в области проводимых исследований	

	опыт в области нефтегазового дела			учетом отечественного и зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей	зарубежного опыта в области проводимых исследований и на междисциплинарном уровне, осуществлять технологическую, технико-экономическую и социально-экономическую оценку этих моделей
		Владеет (высокий)	первичными навыками различных видов расчетов	Владеет системными методами получения информации и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их интерпретации с целью анализа полученных результатов	Владеет информацией и навыками создания моделей с заданными свойствами, передовыми технологиями обработки исходных данных и их интерпретации с целью анализа полученных результатов

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен зачет и экзамен, которые проводятся в устной форме.

Устный опрос на зачетном занятии проводится в форме собеседования по списку вопросов, составленных на основе тем курса (ОС-2). Итоговый опрос не является единственным критерием оценки знания. Зачет по итоговому опросу является одним из нескольких параметров для выставления конечной оценки в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.

Вопросы ОС-2 собеседование

Раздел 1.1 Основные сведения о газораспределительных сетях

- 1 Потребители газа. Режим потребления газа
- 2 Расчетные расходы газа
- 3 Пропускная способность сетей
- 4 Свойства газов
- 5 Горючие газы, используемые для газоснабжения.
- 6 Гидравлический расчет простых газопроводов
- 7 Потребители газа
- 8 Режим потребления газа

Раздел 1.2 Расчет газораспределительных сетей

- 9 Газопроводы высокого и среднего давления.
- 10 Газопроводы низкого давления.
- 11 Расчетные схемы газораспределительных сетей.
- 12 Определение области применения различных расчетных схем распределительных газопроводов
- 13 Расчетные перепады давления
- 14 Гидравлический расчет наклонных газопроводов
- 15 Методы расчета тупиковой газораспределительной сети
- 16 Простое разветвление участков сети

Раздел 2.1 Оборудование газовых сетей

- 17 Газовая арматура и оборудование
- 18 Приемка и ввод газопроводов в эксплуатацию.

- 19 Методы компенсации колебаний потребления газа
 - 20 Определение объема хранилищ газа
- Раздел 2.2 Сжиженные углеводородные газы
- 21 Состав сжиженных углеводородных газов.
 - 22 Свойства СУГ
 - 23 Регазификация сжиженных углеводородных газов
 - 24 Конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов

Вопросы на экзамен по дисциплине «Газоснабжение»:

- 1 Современное состояние газоснабжения в России и за рубежом.
- 2 Основные сведения о газораспределительных сетях.
- 3 Пропускная способность сетей.
- 4 Горючие газы, используемые для газоснабжения.
- 5 Характеристика крупнейших нефтегазопроводов России.
- 6 Современное состояние и перспективы добычи природного газа в России.
- 7 Потребители газа.
- 8 Режим потребления газа.
- 9 Расчетные расходы газа.
- 10 Гидравлический расчет простых газопроводов.
- 11 Газопроводы высокого и среднего давления.
- 12 Газопроводы низкого давления.
- 13 Расчетные схемы газораспределительных сетей.
- 14 Определение области применения различных расчетных схем распределительных газопроводов.
- 15 Расчетные перепады давления.
- 16 Гидравлический расчет наклонных газопроводов.
- 17 Методы расчета тупиковой газораспределительной сети.
- 18 Метод оптимальных диаметров.
- 19 Последовательное соединение участков сети.
- 20 Простое разветвление участков сети.

- 21 Комбинированный метод расчета тупиковой газораспределительной сети.
- 22 Сравнительный анализ методик распределения расчетного перепада давления.
- 23 Метод «предельной выгоды».
- 24 Гидравлический расчет кольцевых газораспределительных сетей.
- 25 Методика расчета кольцевых сетей.
- 26 Регулирование давления газа.
- 27 Классификация и конструктивные особенности регуляторов давления газа.
- 28 Газорегуляторные станции.
- 29 Расчет пропускной способности регуляторов давления.
- 30 Размещение газорегуляторных пунктов и установок.
- 31 ГРП и ГРУ.
- 32 Классификация и структура ГРС.
- 33 Газопроводы и внутренние устройства газоснабжения.
- 34 Наружные газопроводы газораспределительных сетей.
- 35 Трассировка газопроводов.
- 36 Пересечения газопроводов с различными препятствиями.
- 37 Внутренние устройства газоснабжения. Их классификация, выбор, определение оптимальных режимов работы.
- 38 Трубы и их соединения.
- 39 Газовая арматура и оборудование.
- 40 Приемка и ввод газопроводов в эксплуатацию.
- 41 . Хранилища природного газа и газозаправочные станции.
- 42 Методы компенсации колебаний потребления газа
- 43 Определение объема хранилищ газа.
- 44 Аккумулирующая способность магистрального газопровода.
- 45 Подземные хранилища газа.
- 46 Газонаполнительные станции сжатого природного газа.
- 47 Основные понятия о СУГ. Источники получения СУГ.
- 48 Состав сжиженных углеводородных газов.
- 49 Свойства СУГ.
- 50 Определение объемов хранилищ сжиженных углеводородных газов.

- 51 Изотермическое хранение сжиженных углеводородных газов.
- 52 Перевозка СУГ. Транспортировка сжиженных углеводородных газов по трубопроводам.
- 53 Резервуарные и баллонные установки газоснабжения.
- 54 Регазификация сжиженных углеводородных газов.
- 55 Конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов.
- 56 Резервуарные и баллонные установки с естественным и искусственным испарением.
- 57 Использование газовоздушных смесей для газоснабжения
- 58 Свойства СПГ, преимущества, особенности получения и транспортировки.
- 59 Требования к эксплуатационному оборудованию в сфере технологий с использованием СПГ.
- 60 Сферы применения сжиженных газов.
- 61 Новые разработки и технологии в сфере использования сжиженных газов.

Критерии выставления оценки аспиранту на экзамене по дисциплине

№ п/п	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
1	2	3
1	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
2	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

3	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
4	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Текущая аттестация.

Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, выступления с докладом, участие в дискуссиях, устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки (устного доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций)

№ п/п	Количество баллов	Критерий оценки
1	2	3

1	100-86 баллов	Выставляется аспиранту, если аспирант выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы. Аспирант знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
2	85-76 баллов	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы
3	75-61 балл	Аспирант проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы
4	60-50 баллов	Если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без собственных комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада

№ п/п	Количество баллов (оценка)	Критерии оценки			
		Раскрытие проблемы	Представление	Оформление	Ответы на вопросы
1	2	3	4	5	6
1	86-100 баллов (отлично)	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

2	76-85 баллов (хорошо)	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Ответы на вопросы полные и/или частично полные
3	61-75 баллов (удовлетворительно)	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Представляемая информация не систематизирована и/или непоследовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Только ответы на элементарные вопросы
4	50-60 баллов (неудовлетворительно)	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Нет ответов на вопросы