

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»
Кафедра - «Энергообеспечение предприятий»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.1.10 «Газораспределительные системы»

Направление подготовки **21.03.01** Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): **«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения – **4(4)**

Семестр – **7(8)**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Нальчик – 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.1.10** «Газораспределительные системы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **21.03.01** «Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 февраля 2018 г. №96 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент  А.Б. Барагунов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной
библиотеки



И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся целостного представления о газораспределительных системах; познакомить с современным состоянием газораспределительных систем, а также принципах их эксплуатации и наладки; предоставить общие сведения об устройстве оборудования систем распределения газа, устройстве и эксплуатации подземных газопроводов; использовании газа; устройстве и эксплуатации газорегуляторных пунктов, газовой аппаратуры, домовых газопроводов; безопасности труда в газовом хозяйстве.

Задачами дисциплины является изучение:

- исходных данных для проектирования систем газоснабжения и экономически обосновывать принимаемые решения, оборудование, конструкции системы регулирования;
- эксплуатации систем с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления; контролировать состояние элементов систем с помощью современных технических средств;
- технического и экономического обоснования принимаемого газогорелочного оборудования и автоматизации для агрегатов, котлов и печей с выполнением необходимых расчетов;
- обоснованных способов экономии топлива, расчета и конструирования газового оборудования, включая средства автоматизации, контроля и управления.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК – 07	Способен выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	ИД-1 _{ПК-07} . Знает нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли.	Знать: нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации объектов нефтегазовой отрасли. Уметь: правильно выбирать существующие нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли. Владеть: навыками использования нормативных документов, стандартов и регламентов в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.
		ИД-2 _{ПК-07} . Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов.	Знать: методику разработки типовых проектных, технологических и рабочих документов на объектах нефтегазовой отрасли. Уметь: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию с использованием компьютерного проектирования технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли. Владеть: навыками и основами современного выбора проектной и рабочей

		технической документации документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазовой отрасли
	ИД-3 ПК-07. Владеет инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Знать: инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли. Уметь: разрабатывать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли. Владеть: навыками выбирать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Газораспределительные системы» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», направленность «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	
	7	8
	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	3,50/126	1,08/39
лекции	36(8)*	8(2)*
лабораторные работы	36(8)*	12(4)
практические занятия	36(8)*	4
курсовой проект	3	3
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	2,50/90	4,92/177
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным, практическим работам и т.п.	53	163
выполнение курсового проекта	10	10
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час.	6/216	6/216

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины		Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Сам.изуч. отд.тем
1	Введение. Классификация природных газов. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения.	4	4	4	5
2	Наружные газопроводы.	4	4	4	6
3	Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.	4(2)*	4(2)*	4(2)*	6
4	Классификация потребителей газа Режимы газопотребления городом. Газоснабжение предприятий.	4(2)*	4(2)*	4(2)*	6
5	Газопроводы и газоиспользующее оборудование жилых и общественных зданий (помещений). Нормы проектирования.	4(2)*	4(2)*	4(2)*	6
6	Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных зданий (помещений).	4(2)*	4(2)*	4(2)*	6
7	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним.	4	4	4	6
8	Газорегуляторные станции	4	4	4	6
9	Аварийно-диспетчерское обслуживание газораспределительных систем.	4	4	4	6
Итого:		36(8)*	36(8)*	36(8)*	53

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2 Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины		Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Сам.изуч. отд.тем
1	Введение. Классификация природных газов. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения.	0,5	1		16
2	Наружные газопроводы.	0,5	1		18
3	Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.	1(0,5)*	2(1)*	1	19
4	Классификация потребителей газа Режимы газопотребления городом. Газоснабжение предприятий.	1(0,5)*	2(1)*	1	19
5	Газопроводы и газоиспользующее оборудование жилых и общественных зданий (помещений).	1(0,5)*	2(1)*	1	19

Наименование разделов и тем дисциплины		Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Сам.изуч. отд.тем
	Нормы проектирования.				
6	Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных зданий (помещений).	1(0,5)*	2(1)*	1	18
7	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним.	1	1		18
8	Газорегуляторные станции	1	4		18
9	Аварийно-диспетчерское обслуживание газораспределительных систем.	1	1		18
	Итого:	8(2)*	12(4)*	4	163

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
1.	Введение. Классификация природных газов. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения.	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Газообразное топливо» 1.1. Горючие и негорючие газы. Примеси 1.2. Природные и искусственные газы 1.3. Новые источники горючих газов 1.4. Основные характеристики газов и газовых смесей	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Общие вопросы трубопроводного транспорта газа» 2.1. Состояние и перспектива развития газотранспортной системы. 2.2. Классификация газопроводов 2.3. Основные и вспомогательные сооружения газопроводов 2.4. Устройство газораспределительной системы	2	0,25
2.	Наружные газопроводы.	ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Запорные устройства газопроводов» 3.1. Гидравлические затворы. Краны. Задвижки. Вентили 3.2. Выбор запорной арматуры. Установка арматуры 3.3. Монтаж газораспределительных сетей. Трубы для газопроводов. Параметры труб. Сварка труб Возможные дефекты сварных швов. Контроль качества сварочных работ. Контроль квалификации сварщика. Контроль качества материалов. Контроль технологии сварки, операционный контроль, внешний осмотр, измерения. Физические методы контроля сварки. Механические испытания сварных стыков. Технология механических испытаний. Выводы по результатам контроля сварки.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Защита газопроводов от коррозии» 4.1 Виды коррозии газопроводов. Внутренняя коррозия. Наружная коррозия. Химическая коррозия Электрохимическая коррозия. Почвенная электрохимическая коррозия. Электрическая коррозия под действием блуждающих токов.	2(2)*	0,25

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
		Коррозионная активность грунта. Контроль коррозионного состояния подземных газопроводов. 4.2 Защита подземных газопроводов от коррозии. Пассивная защита. Порядок наложения битумной изоляции. Контроль качества изоляционных работ. Активная защита газопроводов. Электродренажная защита. Катодная защита. Протекторная защита.		
3.	Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.	ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Газорегуляторные пункты и установки» 5.1. Устройство ГРП и ГРУ. Схемы газоснабжения предприятий 5.2. Межцеховые газопроводы 5.3. Назначение и классификация ГРП ГРУ 5.4. Требования к ГРП 5.5. Требования к ГРУ 5.6. Схемы промышленных ГРП, ГРУ	2(2)*	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №6 Тема «Оборудование ГРП и ГРУ» 6.1. Газовые фильтры 6.2. Предохранительные устройства ГРП и ГРУ. Предохранительные запорные клапаны. Предохранительные сбросные клапаны (ПСК). 6.3. Жидкостные ПСК (гидрозатворы) 6.4. Мембранный ПСК 6.5. Регуляторы давления. Мембранные регуляторы давления прямого действия. Мембранные регуляторы давления с пилотом. Выбор регуляторов давления 6.6. Измерение расхода газа в ГРП и ГРУ. Ротационные счетчики. Дроссельные расходомеры	2	0,5(0,25)*
4.	Классификация потребителей газа Режимы газопотребления городом. Газоснабжение предприятий.	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Системы газопотребления предприятий» 7.1. Термины и определения 7.2. Внутренние газопроводы предприятий и котельных 7.3. Требования к внутренним газопроводам 7.4. Схемы обвязочных газопроводов агрегатов 7.5. Оборудование обвязочных газопроводов 7.6. Автоматизация газифицированных агрегатов. Автоматика безопасности. Автоматика регулирования. 7.7. Схема обвязочных газопроводов агрегатов с двумя ПЗК у горелок. Особенности устройства обвязочных газопроводов котлоагрегатов ТЭС. Требования к помещениям и агрегатам, использующим газ	2	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Сжигание газов и газовые горелки» 8.1. Основы теории сжигания горючих газов. Реакция полного и неполного горения горючих газов. Состав продуктов горения. Расход воздуха на горение. Продолжительность горения горючих газов. Методы сжигания горючих газов. Диффузионное сжигание газа. Кинетическое сжигание газа. Смешанное диффузионно-кинетическое сжигание газа. 8.2. Основные характеристики процесса горения. Температура воспламенения. Температура горения. Анализ формул температуры горения. Скорость распространения пламени. Устойчивость	2	0,5(0,25)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
		горения. Стабилизация процесса горения. Стабилизаторы против отрыва пламени. Туннельный стабилизатор. Горка из огнеупорного (шамотного) кирпича. Зажигательные пояса. Зажигательные горелки. Стабилизаторы против проскока пламени		
5.	Газопроводы и газоиспользующее оборудование жилых и общественных зданий (помещений). Нормы проектирования.	ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Газовые горелки» 9.1. Основные характеристики газовых горелок 9.2. Классификация газовых горелок 9.3. Требования к газовым горелкам 9.4. Конструкции газовых горелок Диффузионные горелки. Простые диффузионные горелки. Подовые щелевые горелки. Вертикальные щелевые горелки. Инжекционные горелки. Многофакельная инжекционная горелка низкого давления. Настройка инжекционных горелок по цвету пламени. Инжекционные горелки среднего давления. Инжекционные горелки инфракрасного излучения (радиационные). Горелки с принудительной подачей воздуха. Достоинства смесительных горелок. Недостатки смесительных горелок. Смесительная горелка типа ГС. Смесительная горелка низкого давления Ленгазпроекта. Двухпроводная горелка Мосгазпроекта. Регулирование мощности смесительных горелок. Комбинированные горелки	2(2)*	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Расчет систем газораспределения и газопотребления» 10.1 Определение годовых и расчётных расходов газа. Классификация потребителей газа 10.2. Нормы потребления газа 10.3. Определение расчётных расходов газ 10.4. Определение расходов газа на участках разветвлённого газопровода 10.5. Гидравлический расчёт газопроводов 10.6. Определение диаметра газопровода 10.7. Определение падения давления газа в газопроводе 10.8. Определение коэффициента гидравлического трения 10.9. Выводы по результатам гидравлического расчёта	2	0,5(0,25)*
6.	Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных зданий (помещений).	Лекция №11. Тема: «Теоретические основы эксплуатации МГ» 11.1. Развитие современных МГ 11.2. Технологическая схема МГ 11.3. Пропускная способность МГ 11.4. Определение коэффициента гидравлического сопротивления λ 11.5. Определение среднего давления $P_{ср}$ 11.6. Определение средней температуры $T_{ср}$ 11.7. Физические свойства газа 11.8. Расчет сложных газопроводов.	2	0,5(0,25)*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
		ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Компрессорные станции МГ» 12.1. Технологические схемы компрессорных станций с центробежными нагнетателями 12.2. Технологические схемы компрессорных цехов КС магистральных газопроводов 12.2.1. Компрессорный цех 12.2.2. Обвязка неполнонапорных нагнетателей по типовой смешанной схеме соединения 12.2.3. Обвязка неполнонапорных нагнетателей по коллекторной схеме соединения 12.2.4. Обвязка полнонапорных нагнетателей 12.3. Газотурбинные установки газоперекачивающих агрегатов КС 12.3.1. Диагностика технического состояния ГТУ по термодинамическим параметрам 12.3.2. ОСОБЕННОСТИ И ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ 12.4. Определение эффективной мощности и КПД ГТК-10-4 по различным методикам 12.4.1. Условные обозначения и размерности величин 12.4.2. Общая схема измерения термогазодинамических параметров (ТПП) 12.4.3. Исходные данные для расчёта ТПП 12.4.4. Расчёт ТПП, основанный на методике Степанова О.А., Чекардовского М.Н., Чекардовского С.М. 12.4.5. Расчёт ТПП, основанный на методике Шабарова А.Б. 12.4.6. Расчёт ТПП, основанный на методике Поршакова Б.П. 12.4.7. Расчёт ТПП, основанный на методиках Зарицкого С.П. 12.4.8. Сравнение методов расчёта ТПП.	2	0,5(0,25)*
7.	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним.	ЛЕКЦИЯ №13. Тема: «Оценка эксплуатационной надежности и прочности магистрального газопровода» 13.1. Оценка конструктивной надежности трубопровода 13.2. Нагрузки и воздействия на магистральном газопроводе 13.3 Расчет несущей способности трубопровода 13.4. Технология сооружения подземных трубопроводов в нормальных условиях 13.5. Особенности строительства трубопроводов в условиях болот. Закрепление газопроводов на болотах 13.6. Очистка внутренней полости и испытание магистральных газопроводов на прочность и герметичность 13.7. Подводные переходы газопроводов 13.8. Надземные трубопроводы 13.9. Назначение и устройство технологических	2	0,5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
		трубопроводов 13.9.1. Назначение и состав трубопроводов 13.9.2. Условные проходы 13.9.3. Классификация трубопроводов 13.10. Устойчивость подземных трубопроводов 13.10.1. Формы потери устойчивости 13.10.2. Проверка общей устойчивости подземных трубопроводов в продольном направлении 13.10.3. Расчеты продольных перемещений подземных трубопроводов 13.11. Проверка общей устойчивости наземных трубопроводов в насыпи.		
		ЛЕКЦИЯ №14. Тема: «Оперативно-диспетчерские расчеты режимов работы МГ и КС» 14.1. Практическое использование расчётных формул по определению эквивалентного диаметра сложных участков МГ 14.1.1. Исходные данные 14.1.2. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения участков на резервной нитке 14.1.3. Определение эквивалентного диаметра для параллельного соединения участков на основной и резервной нитках 14.1.4. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения всех участков системы 14.2. Определение показателей технического состояния линейной части МГ и интенсивности использования оборудования КС 14.2.1. Определение коэффициента гидравлической эффективности работы участка МГ 14.2.2. Определение интенсивности использования оборудования КС 14.3. Определение показателя экстенсивности использования ГПА по времени 14.4. Оценка вероятности гидратообразования на участке МГ 14.5. Построение кривой влагосодержания насыщенного газа.	2	0,5
8.	Газорегуляторные станции	ЛЕКЦИЯ №15. Тема: «Эксплуатация и ремонт линейной част МГ» 15.1. Нагрузки и воздействия на магистральный трубопровод 15.2. Проверочные расчёты несущей способности трубопровода 15.3. Виды и классификация отказов линейной части трубопроводов 15.4. Средства технической диагностики состояния стенки трубопровода 15.5. Методы контроля коррозионного состояния газопроводов 15.5.1. Метод магнитной дефектоскопии 15.5.2. Ультразвуковой метод контроля 15.5.3. Радиографический метод контроля 15.5.4. Бесконтактный метод контроля 15.6. Методы ремонта дефектных труб газопроводов	2(2)*	0,5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
		15.6.1. Ремонт свищевых повреждений 15.6.2. Ремонт с применением сварки 15.6.3. Бандажирование труб 15.7. Последовательность и виды работ при ликвидации аварий 15.8. Организация аварийно-восстановительной службы на МГ и МК 15.9. Противокоррозионная защита 15.9.1. Расчет основных параметров катодной защиты 15.9.2. Расчет основных параметров протекторной защиты 15.9.3. Расчет основных параметров электродренажной защиты.		
		ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Распределение природного газа» 16.1. Автоматизированные ГРС 16.2. Газорегуляторные пункты (ГРП) 16.3. Системы газоснабжения.	2	0,5
9.	Аварийно-диспетчерское обслуживание газораспределительных систем.	ЛЕКЦИЯ №17. Тема: «Охрана окружающей среды расположения газораспределительных систем» 17.1. Основные понятия и термины 17.1.1. Биотическая структура 17.1.2. Компоненты окружающей среды и их характеристика 17.2. Охрана воздушной среды при эксплуатации магистральных трубопроводов 17.2.1. Источники загрязнения приземного слоя атмосферы и характеристика загрязнителей 17.2.2. Расчет выбросов в атмосферу 17.2.2.1. Потери газа при транспортировке 17.2.2.2. Определение ущерба от загрязнения атмосферы 17.2.3. Состояние воздушной среды 17.3. Охрана почвенно-растительного покрова при эксплуатации, сооружении и ремонте магистральных трубопроводов 17.3.1. Методы рекультивации земель, порядок проведения рекультивации 17.3.2. Определение ущерба от загрязнения грунтов 17.3.3. Состояние почвенно-растительного покрова и недр 17.4. Охрана водной среды при эксплуатации, сооружении и ремонте магистральных трубопроводов 17.4.1. Характеристика состава сточных вод 17.4.2. Методы очистки сточных вод 17.4.2.1. Механическая очистка 17.4.2.2. Физико-химические методы 17.4.2.3. Химические методы 17.4.2.4. Биологические методы 17.4.3. Способы получения питьевой воды 17.4.4. Состояние водных ресурсов 17.5. Мониторинг окружающей среды 17.5.1. Цели и задачи экологического мониторинга 17.5.2. Системы автоматического мониторинга	2	0,5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
		<p>17.6. Правовые вопросы охраны окружающей среды</p> <p>17.6.1. Общая характеристика закона РФ «об охране окружающей природной среды»</p> <p>17.6.2. Общая характеристика закона «об экологической экспертизе»</p> <p>17.7. Экологическая концепция России. Прогнозы экологического состояния</p> <p>17.7.1. Причины необходимости разработки новой экологической концепции РФ</p> <p>17.7.2. Важнейшие направления экологической концепции РФ</p> <p>17.7.2.1. Охрана среды обитания человека</p> <p>17.7.2.2. Международные аспекты экологической концепции России</p> <p>17.7.3. Средства обеспечения реализации экологической концепции России</p> <p>17.7.4. Прогнозы экологического состояния.</p>		
		<p>ЛЕКЦИЯ №18. Тема: «Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации и ремонте объектов магистрального газопровода»</p> <p>18.1. Основные понятия и определения</p> <p>18.2. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности</p> <p>18.3. Нормативно-правовые основы охраны труда</p> <p>18.4. Государственный надзор за безопасностью в промышленности</p> <p>18.5. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда</p> <p>18.6. Инструктажи и обучение по ОТ</p> <p>18.7. Расследование и учет несчастных случаев на производстве</p> <p>18.8. Производственные опасности и вредности</p> <p>18.8.1. Производственный микроклимат</p> <p>18.8.2. Влияние химических веществ</p> <p>18.8.3. Производственный шум</p> <p>18.8.4. Производственная вибрация</p> <p>18.9. Производственное освещение</p> <p>18.9.1. Основные светотехнические единицы</p> <p>18.9.2. Системы производственного освещения</p> <p>18.9.3. Источники света и осветительные приборы</p> <p>18.9.4. Нормирование освещения</p> <p>18.10. Аттестация рабочих мест по условиям труда</p> <p>18.10.1. Гигиенические критерии и классификация условий труда по степени вредности и опасности</p> <p>18.10.2. Гигиенические критерии воздействия виброакустических факторов</p> <p>18.10.3. Классификация условий труда по показателям микроклимата</p> <p>18.10.4. Классификация условий труда по показателям световой среды</p> <p>18.10.5. Гигиенические критерии оценки условий труда при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений</p> <p>18.10.6. Общая гигиеническая оценка условий</p>	2	0,5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема и содержание лекции	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
		труда 18.11. Пожарная профилактика на объектах магистральных газопроводов 18.11.1. Показатели пожароопасности веществ 18.11.2. Категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности 18.11.3. Огнестойкость строительных конструкций 18.11.4. Средства локализации и тушения пожара 18.11.5. Средства пожаротушения 18.11.6. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ 18.11.7. Взрывозащищенное электрооборудование.		
		Всего:	36(8)*	8(2)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.	
			очно	заочно
1	Введение. Классификация природных газов. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения.	Лабораторная работа №1. Определение физико-химических свойств газов. Лабораторная работа №2. Определение теплоты сгорания газа.	2 2	1
2.	Наружные газопроводы.	Лабораторная работа №3*. Изучение газовой арматуры: вентили, краны, трубы стальные, пластиковые. Достоинства и недостатки. Лабораторная работа №4. Измерение давления газа в газораспределительных сетях.	2(2)* 2	1
3	Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.	Лабораторная работа №5. Устройство и принцип работы ГРП и ГРУ. Лабораторная работа №6. Изучение конструкции и принципа работы газового проточного нагревателя.	2 2	2(1)*
4.	Классификация потребителей газа Режимы газопотребления городом. Газоснабжение предприятий.	Лабораторная работа №7*. Построение схемы городской газовой сети. Лабораторная работа №8. Изучение способов покрытия неравномерности газопотребления.	2(2)* 2	2(1)*
5.	Газопроводы и газоиспользующее оборудование жилых и общественных зданий (помещений). Нормы проектирования.	Лабораторная работа №9. Изучение конструкции и принципа работы емкостного газового нагревателя. Лабораторная работа №10. Определение КПД газовой плиты.	2 2	2(1)*
6.	Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных зданий (помещений).	Лабораторная работа №11. Расчет норм потребления газа при работе емкостного газового нагревателя. Лабораторная работа №12. Определение годового расхода газа. Гидравлический расчет внутренних газопроводов.	2 2	2(1)*
7.	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового	Лабораторная работа №13. Изучение свойств сжиженных углеводородных газов.	2	1

	назначения и требования к ним.	Лабораторная работа №14. Определение КПД газовой плиты. Конструкции газовых плит. Исследование работы бытовой газовой плиты.	2(2)*	
8.	Газорегуляторные станции	Лабораторная работа №15. Устройство и принцип работы ГРС. Лабораторная работа №16. Измерение расхода газа газовым счетчиком.	2 2	4
9	Аварийно–диспетчерское обслуживание газораспределительных систем.	Лабораторная работа №17. Изучение инжекционной газовой горелки инфракрасного излучения. Лабораторная работа №18. Устройство и работа приборов контроля загазованности помещений.	2 2(2)*	1
Всего:			36(8)*	12(4)*

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.3 Практические занятия.

п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практической работы	Трудоемкость, час.	
			очное	заочное
1	Введение. Классификация природных газов. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения.	Практическое занятие №1. Характеристика основных показателей природных газов. Анализ вредных примесей газовых топлив и их свойства.	2	
		Практическое занятие №2. Определение теплоты сгорания газа.	2	
2.	Наружные газопроводы.	Практическое занятие №3*. Изучение работ, выполняемых при технической эксплуатации наружных газопроводов. Методы технического обследования газопроводов. Виды работ при текущем и капитальном ремонте газопроводов.	2	
		Практическое занятие №4. Порядок выполнения работ по удалению конденсата из конденсатосборников. Особенности технической эксплуатации полиэтиленовых труб.	2	
3	Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.	Практическое занятие №5. Анализ работ, выполняемых при эксплуатации ГРП и ГРУ, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт.	2	
		Практическое занятие №6. Подбор необходимого оборудования для ГРУ и ГРП.	2(2)*	1
4.	Классификация потребителей газа Режимы газопотребления городом. Газоснабжение предприятий.	Практическое занятие №7*. Построение схемы городской газовой сети.	2(2)*	1
		Практическое занятие №8. Изучение способов покрытия неравномерности газопотребления.	2	
5.	Газопроводы и газоиспользующее оборудование жилых и общественных зданий (помещений). Нормы проектирования.	Практическое занятие №9. Техническое обслуживание и ремонт газового оборудования жилых и общественных зданий. Виды работ при техническом обслуживании, текущем и капитальном ремонте запорной арматуры.	2	1
		Практическое занятие №10. Характеристика уплотнительных материалов, применяемых при эксплуатации арматуры.	2	
6.	Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных	Практическое занятие №11. Методика эксплуатации и обслуживания газопроводов и газоиспользующего оборудования	2	1

п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практической работы	Трудоемкость, час.	
			очное	заочное
	зданий (помещений).	Практическое занятие №12. Виды работ при техническом обслуживании, текущем и капитальном ремонте запорной арматуры. Анализ инструктажа по безопасному пользованию газом в быту.	2(2)*	
7.	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним.	Практическое занятие №13. Системы снабжения потребителей сжиженными углеводородными газами.	2	
		Практическое занятие №14. Принцип эксплуатации резервуарных и баллонных установок СУГ. Конструктивные особенности испарителей сжиженных углеводородных газов.	2	
8.	Газорегуляторные станции	Практическое занятие №15. Устройство и принцип работы ГРС. Понятие надёжности функционирования газораспределительных систем.	2	
		Практическое занятие №16. Измерение расхода газа газовым счетчиком.	2(2)*	
9	Аварийно-диспетчерское обслуживание газораспределительных систем.	Практическое занятие №17. Анализ причин аварий и аварийных ситуаций. Диспетчерское управление газораспределительными системами.	2	
		Практическое занятие №18. Устройство и работа приборов контроля загазованности помещений.	2(2)*	
Всего:			36(8)*	4

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Газораспределительные системы**» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Газораспределительные системы» [Текст]: методические указания для внутривузовского пользования для студ. напр. "Нефтегазовое дело" / сост. А.Б. Барагунов - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова, 2023. - 88 с.

2. Учебно-методическое пособие к выполнению практических работ по дисциплине «Газораспределительные системы» [Текст]: методические указания для внутривузовского пользования для студ. напр. "Нефтегазовое дело" / сост. А.Б. Барагунов - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова, 2023. - 46 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 90(177) часов, из них 53(163) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время

проведения бально-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсового проекта объем часов, (10 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсового проекта). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой проекта на правильность выполнения и оформления и его защитой автором.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раздел ов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно- методического обеспечения	Форма контроля
1.	1. Газификация России. 2. Требования к качеству газа по ГОСТ 5542-87.	5(16)	[1, 3] [1,2, 4]	Подготовка к бально- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	1. Дальний транспорт природного газа. 2. Устройство магистральных газопроводов. 3. Особенности газоснабжения населенных пунктов. 4. Устройство сельских газопроводов. 5. Оборудование сельских газопроводов.	6(18)	[1] [1,4] [1,4] [1,2,4] [3,4]	Подготовка к бально- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	1.* Прокладка газопроводов. 2. *Расчеты газопотребления. 3. *Методы покрытия неравномерности газопотребления.	6(19)	[1,4] [1,2,4] [1,4]	Подготовка к бально- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	1. Технологические схемы ГРУ 2. Расчет ГРУ котельной.	6(19)	[1, 2] [2]	Подготовка к бально- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	1. Горение газов. Показатели горения. 2. Расчеты горения. Естественная и искусственная стабилизация горения. 3. Методы сжигания газа. Обеспечение устойчивости горения.	6(19)	[1, 4] [1,3,4] [1,4,5,6]	Подготовка к бально- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	1. Классификация газовых горелок. Требования и основные характеристики. 2. Методики расчета горелок. 3. Газовые приборы. 4. Устройство и расчет домового газопровода.	6(18)	[[1,4] [1,4] [4] [1,3,4]	Подготовка к бально- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7.	1. Физико-химические свойства СУГ. 2. Производительность установок	6(18)	[1] [1]	Подготовка к бально- рейтинговым контрольным

	СУГ. 3. Производство и доставка СПГ потребителям.		[1,4]	мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	1. Системы газораспределения промплощадок. 2. Поверочные расчеты внутренних газопроводов. 3. Взрыво- и пожаробезопасность газифицированных помещений.	6(18)	[1] [3] [1,4]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	1. Скорость коррозии и ее опасность. 2. Схемы активной защиты от коррозии.	6(18)	[1] [1, 4]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	Выполнение курсового проекта	10(10)	[1], [2], [3], [4]	Защита курсового проекта
11.	Подготовка к промежуточной аттестации – экзамен	27(4)	[1,2,3,4,5,6]*Ко нспект лекций и выполненные лабораторные работы	Сдача экзамена
Итого:		90(177)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Введение. Классификация природных газов. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения. Наружные газопроводы. Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.	ПК-07	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита)
2.	Классификация потребителей газа Режимы газопотребления городом. Газоснабжение предприятий. Газопроводы и газоиспользующее оборудование жилых и общественных зданий (помещений). Нормы проектирования. Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных зданий (помещений).	ПК-07	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита)
3.	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним. Газорегуляторные станции. Аварийно–диспетчерское обслуживание газораспределительных систем.	ПК-07	<u>3-ий рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита)

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при высоком уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при среднем уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при пороговом уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Газораспределительные системы»

предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-07. Способен выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

В процессе освоения образовательной программы компетенции **ПК-07** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Нефтегазовое дело»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы* формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-07	Б1.В.1.08 Эксплуатация нефтепроводов	5
	Б1.В.1.17 Эксплуатация насосных и компрессорных станций Б2.О.04(П) Производственная практика, 2-я технологическая	6
	Б1.В.1.04 Диагностика объектов транспортировки, хранения и переработки углеводородов Б1.В.1.10 Газораспределительные системы Б1.В.1.ДВ.03.01 Подготовка нефти и газа к транспорту Б1.В.1.ДВ.03.02 Нанотехнологии в нефтегазовом деле	7
	Б1.В.1.13 Эксплуатация нефтебаз. Б1.В.1.14 Эксплуатация газопроводов и газораспределительных систем Б2.О.05 (Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

* - этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям 0 баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет 100 баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{ПК-07} . Знает нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли. (седьмой этап)	Знать: нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации объектов нефтегазовой отрасли.	Не знает нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации объектов нефтегазовой отрасли.	Частично знает нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации объектов нефтегазовой отрасли.	Знает на достаточно уровне нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации объектов нефтегазовой отрасли.	На высоком уровне знает нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации объектов нефтегазовой отрасли.
	Уметь: правильно выбирать существующие нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.	Не умеет правильно выбирать существующие нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.	Не в полной мере умеет правильно выбирать существующие нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.	На достаточно хорошем уровне умеет правильно выбирать существующие нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.	На высоком уровне умеет правильно выбирать существующие нормативные документы, стандарты и регламенты в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.
	Владеть: навыками использования нормативных документов, стандартов и регламентов в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.	Не владеет навыками использования нормативных документов, стандартов и регламентов в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой отрасли.	Знаком с некоторыми навыками использования нормативных документов, стандартов и регламентов в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах	Владеет навыками использования нормативных документов, стандартов и регламентов в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах нефтегазовой	В полной мере владеет навыками использования нормативных документов, стандартов и регламентов в области разработки проектной и рабочей технической документации при проведении работ на объектах

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
			нефтегазовой отрасли.	отрасли.	нефтегазовой отрасли.
ИД-2 _{ПК-07} . Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов.	Знать: методику разработки типовых, проектных, технологических и рабочих документов на объектах нефтегазовой отрасли.	Не знает методику разработки типовых, проектных, технологических и рабочих документов на объектах нефтегазовой отрасли.	Частично знает методику разработки типовых проектных, технологических и рабочих документов на объектах нефтегазовой отрасли.	Знает на достаточно высоком уровне методику разработки типовых проектных, технологических и рабочих документов на объектах нефтегазовой отрасли.	На высоком уровне знает методику разработки типовых проектных, технологических и рабочих документов на объектах нефтегазовой отрасли.
	Уметь: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию с использованием компьютерного проектирования технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли.	Не умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию с использованием компьютерного проектирования технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли.	Не в полной мере умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию с использованием компьютерного проектирования технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли.	На достаточно хорошем уровне умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию с использованием компьютерного проектирования технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли.	На высоком уровне умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию с использованием компьютерного проектирования технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли.
	Владеть: навыками и основами современного выбора проектной и рабочей технической документации с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазовой отрасли.	Не владеет навыками и основами современного выбора проектной и рабочей технической документации с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазовой отрасли.	Знаком с некоторыми навыками и основами современного выбора проектной и рабочей технической документации с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазовой отрасли.	Владеет навыками и основами современного выбора проектной и рабочей технической документации с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазовой отрасли.	В полной мере владеет навыками и основами современного выбора проектной и рабочей технической документации с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазовой отрасли.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-3 ПК-07. Владеет инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Знать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Не знает инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Частично знает инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Знает на достаточно высоком уровне инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	На высоком уровне знает инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.
	Уметь: разрабатывать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Не умеет разрабатывать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Не в полной мере умеет разрабатывать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	На хорошем уровне умеет разрабатывать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	На высоком уровне умеет разрабатывать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.
	Владеть: навыками выбирать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Не владеет навыками выбирать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Знаком с некоторыми навыками выбирать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	Владеет навыками выбирать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.	В полной мере владеет навыками выбирать инновационные методы для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

(*) на этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее 40 баллов. Если эта сумма меньше 30 баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна 30, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до 40 баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить 20 – 40 баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на 10 баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее 20, то студенту выставляется 0 баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ПК-07 ИД-2 ПК-07 ИД-3 ПК-07 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Примерная тематика курсовых проектов.

1. Газоснабжение жилого многоквартирного дома.
2. Газоснабжение населенного пункта.
3. Газоснабжение промышленного предприятия.
4. Гидравлический расчет сложных трубопроводов.
5. Межцеховой газопровод промышленного предприятия.
6. Проектирование распределительных систем газоснабжения.

7.3.2 Примерные тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся.

Модуль 1.

Раздел 1. Введение. Классификация природных газов. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения.

1. Дайте классификацию природных газов.
 - а) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие);
 - 2) газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений;
 - 3) газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата;
 - 4) пропан-бутановые смеси (сжиженные газы).
 - б) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие); 2) газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений; 3) газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата.

в) газы, добываемые из чисто азовых месторождений (тощие или сухие); 2) газы, выделяемые из торфяных болот (болотные газы или биогаз); 3) газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата.

г) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие); 2) газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений; 3) пропан-бутановые смеси (сжиженные газы).

2. Откуда добываются тощие (сухие) газы?

- а) из нефтяных месторождений;
- б) из чисто газовых месторождений;
- в) из конденсатных месторождений;
- г) из пропан-бутановых смесей;

3. Откуда добываются жирные газы?

- а) из скважин нефтяных месторождений;
- б) из чисто газовых месторождений;
- в) из конденсатных месторождений;
- г) из пропан-бутановых смесей.

4. Откуда добываются газовые конденсаты?

- а) из нефтяных месторождений;
- б) из чисто газовых месторождений;
- в) из конденсатных месторождений;
- г) из газоконденсатных месторождений.

5. Что представляет собой газообразное топливо?

- а) смесь горючих и негорючих газов и некоторое количество одорантов;
- б) смесь горючих газов, негорючих компонентов и некоторое количество примесей;
- в) смесь горючих и негорючих газов, некоторое количество примесей и одорантов;
- г) смесь горючих газов, некоторое количество примесей и одорантов.

6. Что относится к горючим газам?

- а) углеводороды, водород и диоксид углерода;
- б) углеводороды, водород, сероводород;
- в) углеводороды, водород, сероводород и оксид углерода;
- г) углеводороды, водород и оксид углерода.

7. Что относится к негорючим компонентам природного газа?

- а) азот, диоксид углерода и сероводород;
- б) азот, оксид углерода и кислород;
- в) азот, сероводород и кислород;
- г) азот, диоксид углерода и кислород.

8. Что относится к примесям природного газа?

- а) водяные пары, сероводород, пыль, этилмеркаптаны и др.;
- б) водяные пары, сероводород, метилмеркаптаны и др.;
- в) водяные пары, водород, пыль и др.;
- г) водяные пары, сероводород, пыль и др.

Раздел 2. Наружные газопроводы.

1. Назначение регулятора давления газа:

- а) перекрывать подачу газа потребителю
- б) снижать и поддерживать заданное давление газа
- в) осуществлять выброс газа в атмосферу
- г) повышать и поддерживать заданное давление газа

2. Дополнительные устройства (пилот) для настройки заданного давления газа имеют регуляторы типа

- а) РД

- б) РДУК
- в) РДБК 15
- г) РДСК
- д) РДГД
- е) РДНК.

3. Для определения пропускной способности при подборе регуляторов типа РДУК и РДБК необходимы исходные данные:

- а) низшая теплота сгорания газа, пределы воспламенения,
- б) скорость газа, температура, выходное давление газа
- в) площадь седла клапана, расход газа, давление газа (входное), плотность газа.
- г) вязкость газа, высшая теплота сгорания газа

4. Регуляторы прямого и непрямого действия отличаются

- а) материалом изготовления
- б) конструкцией седла
- в) дополнительным устройством
- г) условиями эксплуатации

5. Назначение предохранительно-запорного клапана

- а) перекрывать подачу газа потребителю при аварийном повышении или понижении давления после регулятора
- б) перекрывать газ при номинальном давлении перед горелкой у потребителя
- в) осуществлять регулирование давления газа
- г) перекрывать подачу газа при аварийном повышении или понижении давления перед регулятором

6. Для приведения объема газа, полученного по счетчику, к нормальным условиям необходимо учитывать

- а) перепад давления, расход газа, давление газа
- б) скорость газа, избыточное давление газа, температуру газа в рабочих условиях
- в) абсолютное давление и температуру газа, абсолютную температуру и давление при нормальных условиях
- г) вязкость и массовый расход газа.

7. Связь между газопроводами различных давлений, но не более 1,2 МПа, осуществляют установки

- а) газораспределительные станции (ГРС)
- б) газорегуляторные пункты (ГРП), газорегуляторные пункты шкафного типа (ШРП), газорегуляторные установки (ГРУ)
- в) головные газорегуляторные пункты (ГГРП)
- г) дроссельные устройства

8. Порядок установки оборудования в схеме ГРП, ШРП, ГРУ следующий

- а) регулятор давления газа, фильтр, предохранительно-сбросной клапан, предохранительно-запорный клапан
- б) фильтр, предохранительно-запорный клапан, регулятор давления газа, предохранительно-сбросной клапан
- в) предохранительно-запорный клапан, предохранительно-сбросной клапан, регулятор давления газа, фильтр
- г) регулятор давления, предохранительно-сбросной клапан, фильтр, предохранительно-запорный клапан

9. Работа ГРП на байпасе (обводном трубопроводе) разрешается

- а) при подключении к ГРП потребителя
- б) при проведении техосмотра и профилактических ремонтных работ
- в) при проведении капитального ремонта
- г) при недопустимом понижении давления перед ГРП

10. Сетевой ГРП с расходом газа не менее 1000 м³ /ч размещается

- а) под одной крышей с потребителем

- б) в отдельно стоящем здании
 - в) монтируется на стене у потребителя
 - г) на крыше здания с потребителем внутри здания
11. Теплопроизводительность газовой горелки определяется по
- а) скорости и температуре газа
 - б) давлению газа, часовому расходу газа
 - в) низшей теплоте сгорания газа
 - г) высшей теплоте сгорания
12. В бытовых газовых приборах применяются горелки
- а) смесительные, вихревые горелки
 - б) плоскопламенные горелки
 - в) инжекционные многофакельные горелки низкого давления газа
 - г) инжекционные горелки среднего давления
13. Инжекционная горелка состоит из следующих элементов
- а) регулятор первичного воздуха, смеситель, форсунка
 - б) завихритель воздуха, сопло, насадок
 - в) сопло, смеситель, насадок с горелочными отверстиями, регулятор первичного воздуха
 - г) завихритель воздуха, регулятор первичного воздуха, насадок
14. С отводом продуктов сгорания в дымоход работают приборы
- а) газовая плита, проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели, отопительные котлы
 - б) проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели, отопительные котлы
 - в) газовая плита, отопительные котлы
 - г) газовая плита, проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели
15. Назначение автоматики регулирования контроля в бытовых газовых приборах
- а) регулирование расхода воды и газа
 - б) регулирование расхода и давления газа, расхода и температуры нагрева воды, контроль наличия горения и тяги
 - в) контроль за наличием тяги, регулирование давления газа
 - г) регулирование расхода воды и давления газа
16. Гидравлический расчет газопровода необходим для
- а) определения вязкости и скорости газа
 - б) определения расходов газа и удельных потерь давления
 - в) определения диаметров газопроводов, обеспечивающих пропуск необходимых объемов газа при допустимых перепадах давления
 - г) определения узловых давлений и удельных потерь давлений газа
17. При разработке проекта газоснабжения населенного пункта основными задачами являются
- а) определение степени оснащенности потребителей газовыми плитами, проточными и емкостными водонагревателями
 - б) получение сведений о грунтах, климатических данных, наличие инженерных коммуникаций
 - в) определение расчетного расхода газа, выбор схемы газоснабжения, гидравлический расчет газопроводов
 - г) разработка генеральных планов и получение сведений о геодезических уровнях
18. При разработке проекта газоснабжения коэффициент часового максимума применяется
- а) при определении путевых расходов
 - б) при определении расходов газа и переходе от годового расхода к максимальным расчетно-часовым расходам
 - в) при определении потерь давления

- г) при определении транзитных расходов газа
19. К системам газоснабжения населенного пункта предъявляются требования
- а) экономичность при эксплуатации
 - б) устройство и безопасность эксплуатации
 - в) надежная и бесперебойная подача газа потребителю с заданным давлением, безопасность и экономичность при эксплуатации, возможность аварийных переключений
 - г) экономичность, ремонтпригодность и безопасность эксплуатации
20. Выбор системы газоснабжения населенного пункта зависит от следующих факторов
- а) насыщенность уличных проездов инженерными коммуникациями
 - б) климатические и геологические условия
 - в) характер планировки и плотность застройки, размещение потребителей газа, насыщенность инженерными коммуникациями уличных проездов, климатических и геологических условий, источника газоснабжения и стоимости газа
 - г) характер планировки и плотность застройки, размещение потребителей газа
21. Системы газоснабжения по геометрическому построению могут быть
- а) тупиковыми
 - б) кольцевыми
 - в) смешанными (комбинированными), тупиковыми, кольцевыми
 - г) кольцевыми, смешанными.

Раздел 3. Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.

1. Из каких основных элементов состоят современные городские распределительные системы газоснабжения?
- а) 1) магистральных газопроводов; 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.
 - б) 1) газовых сетей (газопроводов); 2) газораспределительных пунктов; 3) газорегуляторных станций.
 - в) 1) газовых сетей (газопроводов); 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок. Г) 1) газовых сетей низкого давления; 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.
2. Каким требованиям должна удовлетворять система газоснабжения?
- а) 1) обеспечивать бесперебойную подачу газа основным потребителям; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ.
 - б) 1) обеспечивать бесперебойную подачу газа; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность подключения дополнительных потребителей при производстве ремонтных и аварийных работ.
 - в) 1) обеспечивать бесперебойную подачу газа; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ.
 - г) 1) обеспечивать в дневное время бесперебойную подачу газа; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ в ночное время.
3. Для чего служат ГРС?
- а) для очистки, подогрева и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа.
 - б) для очистки, одоризации и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа.
 - в) для очистки, одоризации и снижения давления газа от 1,2 МПа до 0,6 МПа.
 - г) для очистки, подогрева и снижения давления газа от 0,6 МПа до 0,3 МПа.

4. Где размещаются ГРП и ГРУ?

- а) ГРП в отдельно стоящих зданиях, а ГРУ рядом с газифицируемыми зданиями;
- б) ГРП внутри газифицируемых зданий, а ГРУ снаружи газифицируемых зданий;
- в) ГРП рядом с газифицируемыми зданиями, а ГРУ внутри газифицируемых зданий;
- г) ГРП в отдельно стоящих зданиях, а ГРУ внутри газифицируемых зданий.

5. Как классифицируются распределительные газопроводы?

- а) по назначению, по числу ступеней давления, по применению;
- б) по максимальному давлению, по числу ступеней давления, по применению;
- в) по максимальному давлению, по числу ступеней давления; по назначению;
- г) по максимальному давлению, по применению, по назначению.

6. Каково давление газа в газопроводах низкого давления?

- а) $5 \text{ кПа} \leq 0,3 \text{ МПа}$;
- б) $0,3 \text{ МПа} < p \leq 0,6 \text{ МПа}$;
- в) $0,6 \text{ МПа} < p \leq 5 \text{ кПа} < 1,2 \text{ МПа}$;
- г) $p < p$

7. Каково давление газа в газопроводах среднего давления?

- а) $0,6 \text{ МПа} \leq 1,2 \text{ МПа}$;
- б) $0,3 \text{ МПа} < p \leq 0,6 \text{ МПа}$;
- в) $5 \text{ кПа} < p \leq 5 \text{ кПа} < 0,3 \text{ МПа}$;
- г) $p < p \leq 1,2 \text{ МПа} < p$

8. Каково давление газа в газопроводах высокого давления II категории?

- а) $5 \text{ кПа} \leq 0,3 \text{ МПа}$;
- б) $0,3 \text{ МПа} < p \leq 5 \text{ кПа}$;
- в) $0,6 \text{ МПа} < 0,6 \text{ МПа}$;
- г) $p < p \leq 1,2 \text{ МПа} < p$.

9. Каково давление газа в газопроводах высокого давления I категории?

- а) $p \leq 0,6 \text{ МПа}$;
- б) $0,3 \text{ МПа}$;
- в) $0,6 \text{ МПа} < p \leq 1,2 \text{ МПа}$;
- г) $5 \text{ кПа} < p \leq 0,3 \text{ МПа} < p$

10. Как классифицируются газопроводы по числу ступеней давления?

- а) двухступенчатые, трехступенчатые, четырехступенчатые;
- б) одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые;
- в) двухступенчатые, трехступенчатые, многоступенчатые;
- г) одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые.

11. Как классифицируются газопроводы по назначению?

- а) производственные, распределительные, внутридомовые;
- б) распределительные, абонентские, внутридомовые;
- в) абонентские, внутридомовые, производственные;
- г) распределительные, абонентские, производственные.

Модуль 2.

Раздел 4. Классификация потребителей газа Режимы газопотребления городом. Газоснабжение предприятий.

1. Каковы причины возникновения часовой неравномерности потребления газа городскими распределительными газовыми сетями?

- а) бытовые, коммунальные и промышленные потребители потребляют газ неравномерно;
- б) коммунальные, общественные, промышленные и сельскохозяйственные потребители потребляют газ неравномерно;

- в) бытовые, коммунальные, общественные и промышленные потребители потребляют газ неравномерно;
- г) бытовые, коммунальные, промышленные и сельскохозяйственные потребители потребляют газ неравномерно.
2. Какова величина максимального коэффициента часовой неравномерности потребления газа в квартирах?
- а) 1,54 - 2,20;
- б) 1,64 - 2,10;
- в) 1,64 - 2,20;
- г) 1,64 - 2,30.
3. Когда наблюдаются пики потребления газа в квартирах?
- а) в 8-11ч и в 18-20ч;
- б) в 8-11ч и в 19-21ч;
- в) в 8-11ч и в 18-21ч;
- г) в 7-10ч и в 18-21ч
4. Что позволяет сглаживать часовую неравномерность потребления газа?
- а) аккумуляторная емкость последних участков распределительных газопроводов;
- б) аккумуляторная емкость подземных хранилищ;
- в) аккумуляторная емкость последних участков магистральных газопроводов;
- г) аккумуляторная емкость газорегуляторных пунктов.

Раздел 5. Газопроводы и газоиспользующее оборудование жилых и общественных зданий (помещений). Нормы проектирования.

1. К газопроводам низкого давления подключают
- а) промышленные предприятия
- б) жилые и общественные здания
2. Газорегуляторные пункты (ГРП) служат для
- а) повышения давления газа
- б) понижения давления газа
- в) 3. добычи газа
3. Где допускается надземная прокладка газопроводов
- а) внутри жилых кварталов и домов
- б) между населенными пунктами

Раздел 6. Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных зданий (помещений).

1. Максимально допустимое давление газа внутри жилых зданий согласно СНиП 42.01 – 2002?
- а) 0,002МПа;
- б) 0,005МПа;
- в) 0,003МПа;
- г) 0,006МПа.
2. Какие системы воздушного отопления применяют в основном в общественных и жилых зданиях
- а) прямоточные системы;
- б) с частичной рециркуляцией;
- в) комбинированные.
3. Какой из способов прокладки труб тепловых сетей является самым совершенным, но и самым дорогим

- а) в полупроходных каналах;
 - б) бесканальный;
 - в) в проходных каналах.
4. Ввод в жилое здание выполняется через
- а) нежилое помещение;
 - б) жилое помещение;
 - в) неотапливаемое помещение;
 - г) не имеет значения.
5. Минимальное расстояние от отключающих устройств до дверных проёмов для газопроводов низкого давления, проложенных по стенам зданий
- а) 0,2м;
 - б) 0,3м;
 - в) 0,5м;
 - г) 1 м.
6. Каким цветом должен быть окрашен трубопровод надземной прокладки или вдоль стен зданий?
- а) синий;
 - б) жёлтый;
 - в) красный;
 - г) не имеет значения.
7. Газопроводы в зданиях прокладываются
- а) из стальных труб открыто;
 - б) из полимерных труб открыто;
 - в) комбинированно;
 - г) не имеет значения.
8. Допускается ли прокладка ввода газопровода в помещения подвальных и цокольных этажей
- а) допускается в производственные здания;
 - б) допускается в частные дома;
 - в) не допускается;
 - г) перечисленные выше
9. Глубина заложения наружных газопроводов
- а) не менее 0,6м;
 - б) не менее 1,0 м;
 - в) не менее 0,8м;
 - г) не менее 0,75м;

Раздел 6. Газопроводы и газоиспользующее оборудование котельных и производственных зданий (помещений).

1. Каков вид уравнения Дарси-Вейсбаха для элементарного участка газопровода?

- а) $dP = -\lambda \frac{dx}{d} \rho \frac{w^3}{2}$;
- б) $dP = \lambda \frac{dx}{d} \rho \frac{w^2}{2}$;

$$в) \quad dP = -\lambda \frac{dx}{d} \rho \frac{w^2}{2};$$

$$г) \quad dP = -\lambda \frac{dx}{d^5} \rho \frac{w^2}{2}.$$

2. Каков вид уравнения Менделеева-Клапейрона для расчета газопровода?

$$а) \quad \frac{P \rho}{T} = \frac{P_0 \rho}{T_0};$$

$$б) \quad \frac{P}{\rho T} = \frac{P_0}{\rho_0 T_0};$$

$$в) \quad \frac{P}{\rho T} = -\frac{P_0}{\rho_0 T_0};$$

$$г) \quad \frac{P v}{\rho T} = \frac{P_0 v_0}{\rho_0 T_0}$$

3. Каков вид уравнения неразрывности (сплошности) для расчета газопровода?

$$а) \quad M = \rho w F = \rho_0 Q_0;$$

$$б) \quad M = w F = \rho_0 Q_0;$$

$$в) \quad M = \rho w F = -\rho_0 Q_0;$$

$$г) \quad M = \rho F = \rho_0 Q_0$$

4. При каких условиях рассчитываются газопроводы?

$$а) \quad P=103,1 \text{ кПа}, t=0^\circ\text{C};$$

$$б) \quad P=101,3 \text{ кПа}, t=20^\circ\text{C};$$

$$в) \quad P=101,3 \text{ кПа}, t=0^\circ\text{C};$$

$$г) \quad P=103,1 \text{ кПа}, T=273^\circ\text{K}$$

5. Как рассчитывается перепад давлений на участке газопроводов низкого давления?

$$а) \quad P_H - P_K = 1,62 \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l;$$

$$б) \quad P_H^2 - P_K^2 = 0,81 \lambda \frac{Q_0^2}{d^4} \rho_0 l;$$

$$в) \quad P_K - P_H = 0,81 \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l^2;$$

$$г) \quad P_H - P_K = 0,81 \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l,$$

Модуль 3.

Раздел 7. Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним.

1 Что такое одоризация природного газа?

а) придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1% газа.

б) придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1% газа.

в) придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5 % газа.

- г) придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5 % газа.
2. Для чего производят одоризацию газа?
- а) для того, чтобы исключить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
 - б) для того, чтобы обнаружить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
 - в) для того, чтобы обнаружить хищение газа из трубопроводов.
 - г) для того, чтобы предотвратить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
3. Что используется в качестве одорантов?
- а) сероводород и метилмеркаптан;
 - б) диоксид серы и этилмеркаптан;
 - в) метилмеркаптаны и этилмеркаптан;
 - г) диоксид серы и метилмеркаптан.
4. Какие углеводороды входят в состав сжиженных газов?
- а) метан, пропан;
 - б) пропан, пентан;
 - в) пропан, бутан;
 - г) бутан, пентан.
5. Какие газы являются сжиженными?
- а) Этан, пропан, бутан и их смеси, которые при температуре окружающего воздуха и атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.
 - б) Пропан, бутан, пентан и их смеси, которые при температуре окружающего воздуха и атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.В)
 - Пропан, бутан и их смеси, которые при температуре окружающего воздуха и атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.
 - в) Пропан, бутан и их смеси, которые при температуре окружающего воздуха и атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии, а при значительном повышении давления при снижении температуры переходят в жидкости.
6. Какое свойство сжиженных газов позволяет их транспортировать и хранить в виде жидкостей, а сжигать в виде газа?
- а) При температуре $t = -20^{\circ}\text{C}$ и незначительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
 - б) При температуре $t = +20^{\circ}\text{C}$ и значительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
 - в) При температуре $t = 0^{\circ}\text{C}$ и незначительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
 - г) При температуре $t = 0^{\circ}\text{C}$ и значительном повышении давления они конденсируются в жидкость.

Раздел 8. Газорегуляторные станции.

1. Для чего служат ГРС?
- а) для очистки, подогрева и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа.
 - б) для очистки, одоризации и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа.
 - в) для очистки, одоризации и снижения давления газа от 1,2 МПа до 0,6 МПа.
 - г) для очистки, подогрева и снижения давления газа от 0,6 МПа до 0,3 МПа.
2. Для подземных газопроводов применяются стальные трубы с толщиной стенки не менее ... мм
- а) 3;
 - б) 2;

- в) 6;
г) 10.
3. Газопровод газораспределительной сети от места присоединения к распределительному газопроводу от отключающего устройства перед вводным газопроводом или футляром при вводе в здание в подземном исполнении, называется:
- а) вводным;
б) газопроводом-вводом;
в) распределительным газопроводом;
г) межпоселковым газопроводом.
4. Расход газа, отбираемый на участке газопровода, называется
- а) попутный;
б) передаваемый;
в) транзитный;
г) путевой.
5. При расчете каких газопроводов необходим точный учет местных сопротивлений
- а) внутриквартальных;
б) распределительных;
в) внутридомовых;
г) магистральных.
6. Допустимый перепад давления в городских уличных, распределительных газовых сетях имеет значение
- а) 145 мм.вод. ст.;
б) 60 мм.вод. ст.;
в) 120 мм.вод.ст.;
г) 25 мм.вод.ст.

Раздел 9. Аварийно–диспетчерское обслуживание газораспределительных систем.

1. Что такое электрохимическая коррозия?

- а) Электрохимическая коррозия является результатом взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с агрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Это вызывает сплошную коррозию труб газопроводов.
- б) Электрохимическая коррозия является результатом взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с агрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Это вызывает точечную коррозию труб газопроводов.
- в) Электрохимическая коррозия является результатом взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с неагрессивными растворами грунта. Это более опасный вид процесса, вызывающий точечную коррозию труб газопроводов.
- г) Электрохимическая коррозия является результатом взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с неагрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Это более опасный вид процесса, вызывающий сплошную коррозию труб газопроводов.

2. Что такое электрическая коррозия?

- а) Электрическая коррозия возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к положительному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде отрицательных ионов металла. Это наиболее распространенный и опасный вид точечной коррозии труб газопроводов;

б) Электрическая коррозия возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к положительному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде положительных ионов металла. Это наиболее распространенный и опасный вид точечной коррозии труб газопроводов;

в) Электрическая коррозия возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к отрицательному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде положительных ионов металла. Это наиболее распространенный и опасный вид сплошной коррозии труб газопроводов;

г) Электрическая коррозия возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к отрицательному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде положительных ионов металла. Это наиболее распространенный и опасный вид точечной коррозии труб газопроводов.

3. Как осуществляется катодная защита газопроводов?

а) На газопровод накладывают отрицательный потенциал, т. е. переводят весь защищаемый участок газопровода в катодную зону. В качестве анодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), а также отходы черного металла, которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник тока соединяют с газопроводом, а положительный с анодом;

б) На газопровод накладывают положительный потенциал, т. е. переводят весь защищаемый участок газопровода в катодную зону. В качестве анодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), а также отходы черного металла, которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник тока соединяют с газопроводом, а положительный с анодом;

в) На газопровод накладывают отрицательный потенциал, т. е. переводят весь защищаемый участок газопровода в катодную зону. В качестве анодов применяют хорошо растворимые материалы (кремниевые, графитовые и др.), а также отходы черного металла, которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник тока соединяют с газопроводом, а положительный с анодом;

г) На газопровод накладывают положительный потенциал, т. е. переводят весь защищаемый участок газопровода в анодную зону. В качестве катодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), а также отходы черного металла, которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник тока соединяют с газопроводом, а отрицательный с анодом.

4. Как осуществляется протекторная защита?

а) Участок газопровода превращают в анод без постороннего источника тока, а в качестве катода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом. Катод изготавливается из металла с более отрицательным потенциалом, чем железо (например, цинк, алюминий, их сплавы);

б) Участок газопровода превращают в катод без постороннего источника та в качестве анода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом. Анод изготавливается из металла с более положительным потенциалом, чем железо (например, цинк, алюминий, их сплавы);

в) Участок газопровода превращают в анод без постороннего источника тока, а в качестве катода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом. Анод изготавливается из металла с более положительным потенциалом, чем железо (например, цинк, алюминий, их сплавы);

г) Участок газопровода превращают в катод без постороннего источника тока, а в качестве анода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом.

Анод изготавливается из металла с более отрицательным потенциалом, чем железо (например, цинк, алюминий, их сплавы).

7.3.3 Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Основные компоненты, входящие в природные и искусственные газы.
2. Какие вы знаете искусственные газы, и чем они отличаются от естественных?
3. Какими физико-химическими свойствами характеризуется газ, используемый для газоснабжения?
4. Чем определяется пригодность использования газа для коммунально-бытового газоснабжения?
5. Газы, используемые для газоснабжения, и их основные характеристики.
6. Напишите уравнения состояния идеальных и реальных газов.
7. Что такое теплотворная способность и температура горения газа?
8. Что такое критическая температура и давление?
9. Природный газ и его происхождение.
10. Какие виды бурения газовых скважин вы знаете?
11. Что представляют из себя кристаллогидраты и какие неприятности вызывает их образование в газопроводах?
12. Что такое одоризация?
13. Что представляет подземная газификация углей?
14. Способы получения сжиженных углеводородных газов.
15. Какие газы называются сжиженными?

2-ой рейтинг контроль

16. Классификация газопроводов по давлению.
17. Подразделение систем газоснабжения по числу ступеней давления.
18. Типы прокладки газопроводов.
19. Виды коррозии газопроводов.
20. Виды защиты газопроводов от коррозии.
21. Определение коррозионной активности грунта.
21. Приведите обоснование экономичности газоснабжающих систем городов по затратам металла в трубах.
23. Для чего определяют годовые и часовые расчетные нагрузки газа.
24. Назовите основные элементы газоснабжающей системы города.
25. Как обосновать положение о том, что газ низкого давления при движении его в трубопроводах рассматривается как несжимаемая среда?
26. Напишите обобщенное уравнение движения газа низкого давления в трубопроводах для любого газа.
27. Напишите уравнения движения газа среднего и высокого давления в трубопроводах.
28. Типы прокладок газопровода.
29. С каким уклоном прокладывается газопровод, транспортирующий влажный газ.
30. На какой глубине прокладывается газопровод, транспортирующий влажный газ.

3-ий рейтинг контроль

31. К какому типу горелок относятся подовые горелки?
32. Обязочный газопровод на котлах.
33. Какие токсичные вещества могут образовываться при сжигании газа?
34. Как уменьшить концентрацию окислов азота в продуктах сгорания?
35. Основные параметры работы горелок.
36. Основные элементы эжекционного смесителя горелки.

37. Какую функцию выполняет диффузор эжектора?
38. В чем заключается конструктивный расчет горелки?
39. Какие мероприятия способствуют повышению устойчивости горения?
40. За счет чего происходит подсос и смешивание в эжекторе?
41. В каких случаях осуществляют цокольный ввод в здание.
42. Где устанавливаются газовые стояки?
43. Как осуществляется соединение газопроводов прокладываемых внутри здания?
44. В какой последовательности выполняется расчет внутридомового газопровода?
45. Какими показателями характеризуется работа газовых приборов?

7.3.4 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Какие существуют нормы по глубинам заложения газопроводов транспортирующих природный газ.
2. Каким образом производится пересечение газопроводов подземных коммуникаций.
3. В каких местах на газопроводах устанавливаются отключающую арматуру и какую.
4. В чем отличается конденсатосборников низкого и среднего давлений.
5. Как осуществляется пересечение газопроводов рек, автомобильных и железных дорог?
6. Каким образом определяется подверженность газопровода коррозии?
7. Как производится соединение труб газопровода?
8. Типы антикоррозийного покрытия газопровода.
9. Нормы располагаемого перепада давления для городских, дворовых и внутридомовых газопроводов.
10. Какое минимальное допускается расстояние газопровода от фундаментов зданий?
11. Какие требования предъявляются к газопроводам, прокладываемых в футлярах.
12. Как определяется газовой расход газа городом.
13. Как определяется расход газа на отопление и вентиляцию.
14. Классификация потребителей газа.
15. Какие неравномерности потребления вы знаете?
16. Что такое коэффициенты неравномерности и равномерности потребления и как они определяются?
17. Как решается вопрос выравнивания неравномерности потребления?
18. В чем заключается гидравлический расчет?
19. Как определяется расчетный расход газа?
20. В чем особенность гидравлического расчета кольцевого газопровода?
21. Из каких основных устройств состоит регулятор давления?
22. Какие типы регуляторов давления вы знаете?
23. Классификация регуляторов давления.
24. Какие основные параметры необходимо знать при выборе регулятора давления?
25. Основные функции выполнения ГРП.
26. Основные требования предъявляемые к ГРП.
27. Приборы устанавливаемые в ГРП.
28. Для чего предназначены ГРС?
29. Как осуществляется очистка газа от пыли на ГРС?
30. Требования предъявляемые к ГРС.
31. В каких случаях будет максимальное давление у потребителей?
32. Как определяется аккумулярующая емкость газопровода?
33. Чем характеризуется надежность системы газоснабжения?
34. Каким образом повышается надежность газовых сетей?
35. Основные виды повреждений распределительных газопроводов.
36. При аварийном режиме работы какие минимальные нагрузки потребителей допустимы?

37. От чего зависит стоимость газопровода?
38. Что является основным резервом снижения стоимости городских газовых сетей?
39. Что такое оптимальная нагрузка на ГРП?
40. От чего зависит оптимальное распределение перепадов давления по участкам тупиковой сети.
41. Какие уравнения баланса необходимо учитывать при расчете кольцевых газовых сетей?
42. Из каких элементов состоят промышленные системы газоснабжения?
43. На основании чего выбирается схема промышленной системы газоснабжения?
44. В каких местах устанавливаются отключающие устройства на промышленных газопроводах?
45. Как определяется расчетный перепад давления в газопроводах предприятий?
46. Как определяется расчетный расход газа в промышленных газопроводах?
47. В каких местах устанавливаются продувочные газопроводы на внутрицеховом газопроводе?
48. Какие испытания газопроводов вы знаете?
49. Как производится проверка изоляции газопровода?
50. Как производят испытание газопровода на плотность и прочность?
51. Как определяются места утечек на газопроводе?
52. Способы присоединения газопроводов к действующим газовым сетям.
53. Как производят продувку газопровода?
54. Как осуществляется пуск газа в сети жилых домов?
55. В чем заключается эксплуатация ГРП?
56. Основные источники получения сжиженных углеводородных газов.
57. От чего зависит давление сжиженного газа?
58. При какой концентрации паров сжиженного газа в воздухе он должен ощущаться?
59. Какие основные недостатки систем газоснабжения использующих сжиженные газы?
60. Как осуществляется транспортировка сжиженного газа?
61. Из чего состоит технологическая схема газонаполнительной станции?
62. Какие требования предъявляются к базам хранения сжиженного газа?
63. Из чего состоит газобаллонная установка?
64. Какое минимальное давление перед бытовыми газовыми приборами, использующих сжиженный газ?
65. Какие требования предъявляются к системам газоснабжения сжиженного газа?
66. В каких случаях для газоснабжения используются газовоздушные смеси?
67. Чем характеризуется полнота сгорания газа?
68. Запишите уравнение горения газа.
69. Что такое теоретическая температура сгорания?
70. Что представляет собой горючая смесь?
71. От чего зависит температура воспламенения горючей смеси?
72. Что называется пламенем?
73. От чего зависит устойчивость пламени?
74. Какое горение называется турбулентным?
75. Физический смысл проскока пламени.
76. Как определяется турбулентная скорость распространения пламени?
77. Что необходимо предусмотреть для предотвращения отрыва и проскока пламени?
78. Из каких основных элементов состоит горелка?
79. Какую функцию выполняет головка горелки?
80. Как классифицируются горелки?
81. Типы горелок полного предварительного смешивания газа с воздухом.
82. Достоинства и недостатки горелок полного предварительного смешивания газа с воздухом.

83. Область применения горелок предварительного смешения газа с частью воздуха, необходимого для горения.
84. Охарактеризуйте горелки с незавершенным предварительным смешением газа с воздухом. Назовите недостатки и преимущества
85. Преимущества и недостатки горелок без предварительного смешения газа с воздухом.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Шибeko, А.С. Газоснабжение: учебное пособие / А.С. Шибeko. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3662-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125714>.
2. Колибаба, О.Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления: учебное пособие / О.Б. Колибаба, В.Ф. Никишов, М.Ю. Ометова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-1416-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93004>.
3. Трифонов Ю.Н. Газовые сети и установки: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 270111 «Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения» / Трифонов Ю.Н. – Костромской энергетический техникум им. Ф.В. Чижова, 2007. – 118 с.
4. Эксплуатация магистральных газопроводов: Учебное пособие. /Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – ТюмГНГУ, 2002. – 525 с.

Дополнительная литература

5. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Распределение и учет: учебное пособие / под редакцией Ю. Д. Земенкова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 370 с. — ISBN 978-5-9961-0837-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55452>
6. Вершилович, В. А. Сети газопотребления котельных: учебное пособие для профессионалов / В. А. Вершилович. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 349 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493896>

Перечень периодических изданий, имеющих в библиотеке университета:

- Достижения науки и техники АПК;
- Механизация и электрификация сельского хозяйства;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- Энергосбережение.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Газораспределительные системы». Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из

конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособии, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается **в 10 баллов** (за три точки - **30 баллов**).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является **выполнение курсового проекта**. Каждый студент очной формы обучения на первых занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсового проекта. Преподаватель на том же занятии знакомит студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций. К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании

курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые проекты регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, где они знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов, которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции. Они получают задания на курсовой проект и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсового проекта, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Газораспределительные системы» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается выполнением и защитой курсового проекта и экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata - независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E. Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Эксплуатация систем энергоснабжения №168 (для проведения занятий семинарского лабораторного и типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W. 1. Макет системы газоснабжения. Макет водяного центробежного насоса. Лабораторный стенд «Изучение эксплуатационных свойств теплоснабжения объектов на базе котлов нового поколения «Юнкерс». Стенд для лабораторного моделирования реальных физических производственных процессов. Лазерный доплеровский измеритель скорости потока. Макет магистральной насосной станции Макет головной НПС с резервуарным парком и наливной эстакадой. Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E. Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)

