

Документ подписан простой электронной подписью
Информационный сертификат
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.05.2026 14:50:48
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944cf35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

**Рабочая программа дисциплины
«Технология эксплуатации и обслуживания ПХГ»**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность образовательной программы
**Технологии эксплуатации и обслуживания объектов переработки, транспорта
и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

Квалификация, присваиваемая выпускникам
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Год набора - 2026

Рязань 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Д. Чернышев, к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № ____ от ____).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональной компетенции в области применения фундаментальных знаний.

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
19.010	организационно-управленческий	Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	С, Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, 6	С/02.6, Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-4. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3

<p>ПК-4 Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли</p>	<p>ПК-4.1 Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли</p>	<p>Знать: - виды и конструкции хранилищ газа; - основные показатели и режимы эксплуатации; - особенности эксплуатации скважин на объектах подземного хранения газа; - принципы мониторинга объектов хранения газа.</p> <p>Уметь: - рассчитывать основные показатели эксплуатации хранилищ газа; - осуществлять выбор способов и режимов эксплуатации и методов обслуживания газохранилищ.</p> <p>Владеть: - методами расчета технологических параметров работы газохранилищ; - навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания; - обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования.</p>
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений бакалавриата по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Для освоения дисциплины «Технология эксплуатации и обслуживание ПГХ» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные в процессе изучения предметов:

- основы технической диагностики;
- эксплуатация газопроводов и газораспределительных систем;
- технология сварочного производства.

Студент должен:

Знать:

- основы технической диагностики.

Уметь:

- применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач из разных областей нефтегазовой отрасли.

Владеть:

- навыками решения практических задач по основным направлениям.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- производственная практика.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	традиционный с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоемкость дисциплины, час	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	32
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа	12
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	40
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	40
Промежуточная аттестация	Зачет

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 3 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудо емкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие понятия о газохранилищах. Свойства газов	8	2			6	Устный опрос	
2	Газгольдеры	8	2	2		4	Устный опрос	
3	Хранение сжиженных газов	8	2	2		4	Устный опрос, контрольная работа	
4	Цели и задачи подземного хранения газообразных и жидких углеводородов	4	2			2	Тестирование	
5	Основные показатели эксплуатации ПХГ	12	2	2		8	Устный опрос	
6	Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном	8	2	2		4	Контрольная работа	

	хранении							
7	Система сбора и подготовки скважинной продукции ПХГ	6	4			2	Устный опрос	
8	Технологии эксплуатации подземных выработок-емкостей в каменной соли. Методы утилизации строительного рассола	10	2	4		4	Устный опрос	
9	Подземные хранилища в устойчивых, непроницаемых горных породах. Подземные хранилища в вечномерзлых породах	8	2			6	Тестирование	
	Групповая консультация							
	Форма аттестации							3
	Всего часов по дисциплине	72	20	12	0	40		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 4, содержание практических занятий – в таблице 5.

Таблица 4 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Общие понятия о газохранилищах. Свойства газов	
2	Газгольдеры	Система газоснабжения. Методы покрытия месячных, суточных и часовых-пик потребления газа. Определение объема газохранилищ по графикам расхода газа. Классификация газгольдеров и газохранилищ. Газгольдеры низкого давления. Газгольдеры высокого давления. Хранение газа в трубах. Техничко-экономические показатели газгольдеров различных типов и области их применения

3	Хранение сжиженных газов	Производство сжиженных газов. Емкости для хранения сжиженных газов. Изотермическое хранение сжиженных газов. Степень заполнения резервуаров сжиженным газом. Хранение газа в твердом состоянии
4	Цели и задачи подземного хранения газообразных и жидких углеводородов	Классификация хранилищ газообразных и жидких углеводородов. Классификация по агрегатному состоянию хранимого продукта, по пространственному расположению хранилища, по термобарическим условиям нахождения продукта в хранилище, по экранирующим характеристикам горных пород, в которых они сооружаются, по прочностным характеристикам горных пород, по способу строительства, по виду горных пород, в которых они сооружаются.
5	Основные показатели эксплуатации ПХГ	Основные термины в практике ПХГ. Перечень и способы определения основных показателей эксплуатации ПХГ. Отличие от показателей разработки месторождений природного газа. Определение основных показателей эксплуатации хранилищ.
6	Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном хранении	Нагнетание газа в пласт в условиях газового и водонапорного режима. Расчет нагнетания газа. Методы определения путей движения газа в пласте. Отбор газа из ПХГ. Расчет максимального и минимального объемов буферного газа. Классификация потерь газа. Определение объема потерь газа. Оценка возможностей использования истощенного месторождения для хранения газа. Определение максимально допустимого и минимально необходимого давления газа в хранилище, объемы активного и буферного газа, число нагнетательно-эксплуатационных скважин, мощность компрессорной станции.
7	Система сбора и подготовки скважинной продукции ПХГ	Наземное оборудование для закачки газа в подземное хранилище (пылеуловители, газомотокомпрессоры, циклонные сепараторы, холодильник, адсорберы, фильтры, ГРП, узел замера газа, шлейфы индивидуальные или групповые, скважины). Наземное оборудование для отбора газа (эксплуатационные скважины, шлейфы, ГРП, сепараторы, узел замера по каждой скважине, осушка газа, газопровод). Сравнение наземного комплекса подземных хранилищ природного газа, создаваемых в пористых проницаемых горных породах и в каменной соли. Наземный комплекс подземных хранилищ в каменной соли для хранения жидких углеводородов.
8	Технологии эксплуатации подземных выработок-емкостей в каменной соли. Методы утилизации строительного рассола	Рассольная и безрассольная эксплуатация хранилищ жидких углеводородов. Передача рассолопотребляющим предприятиям. Выпарка с получением пищевой или технической соли. Закачка в акватории (моря и соляные озера). Передача рассола нефтедобывающим предприятиям. Закачка в отработанные горные выработки. Закачка в глубокие водоносные горизонты.

9	Подземные хранилища в устойчивых, непроницаемых горных породах. Подземные хранилища в вечномерзлых породах	Классификация подземных хранилищ газообразных и жидких углеводородов в устойчивых, непроницаемых горных породах. Назначение и функции подземных хранилищ газонефтепродуктов. Оценка пригодности горных пород для создания в них хранилищ. Хранилища шахтного типа в непроницаемых породах с положительной температурой. Схема шахтного резервуара в вечномерзлых породах. Объемно-планировочные схемы хранилища. Хранилища в отработанных горных выработках. Подземные хранилища шахтного типа, сооружаемые горнопроходческими методами и хранилища, созданные через буровую скважину методом оттаивания вечномерзлых дисперсных горных пород. Строительство указанных двух типов хранилищ. Особенности ввода в эксплуатацию хранилищ. Температурные режимы. Эксплуатация хранилища.
---	--	--

Таблица 5 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	Газгольдеры	Оценка состояния сжиженного углеводородного газа с помощью диаграмм состояния вещества
2	Хранение сжиженных газов	Расчет физических свойств сжиженного углеводородного газа
3	Основные показатели эксплуатации ПХГ	Гидравлический расчет трубопровода для транспорта сжиженного газа
4	Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном хранении	Хранение сжиженного углеводородного газа
5	Технологии эксплуатации подземных выработок-емкостей в каменной соли. Методы утилизации строительного рассола	Расчет параметров слива сжиженного газа на газонаполнительных станциях

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 . Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

4.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

а) основная:

1. Исупова, Е. В. Эксплуатация объектов подземного хранения газа : учебное пособие / Е. В. Исупова, Р. В. Агинея, П. И. Лопес. — Ухта : УГТУ, 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/345281>

б) дополнительная:

1. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ : учебное пособие / составители В. Г. Крец [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2019. — 356 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246158>

2. Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие / Н. Ю. Башкирцева, Р. Р. Рахматуллин, Р. Р. Мингазов, А. А. Мухаметзянова. — Казань : КНИТУ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2107-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101894>

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Общие понятия о газохранилищах. Свойства газов	Основная: 1 Дополнительная: 1
2	Газгольдеры	Основная: 1 Дополнительная: 1,2
3	Хранение сжиженных газов	Основная: 1 Дополнительная: 1, 2
4	Цели и задачи подземного хранения газообразных и жидких углеводородов	Основная: 1 Дополнительная: 2
5	Основные показатели эксплуатации ПХГ	Основная: 1 Дополнительная: 2
6	Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном хранении	Основная: 1 Дополнительная: 1, 2
7	Система сбора и подготовки скважинной продукции ПХГ	Основная: 1 Дополнительная: 1, 2
8	Технологии эксплуатации подземных выработок-емкостей в каменной соли. Методы утилизации строительного рассола	Основная: 1 Дополнительная: 1, 2
9	Подземные хранилища в устойчивых, непроницаемых горных породах. Подземные	Основная: 1 Дополнительная: 1

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 7).

Таблица 7 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	2	3
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технология эксплуатации и обслуживание ПГХ», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технология эксплуатации и обслуживание ПГХ» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Аудитория № 13, 390000, г. Рязань, ул. Право- Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Лекционные занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
Аудитория № 16, 390000, г. Рязань, ул. Право- Лыбедская, 26/53 специализированная компьютерная лаборатория	Практическое занятие, самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: – <u>персональный компьютер</u> – 1 шт. Рабочее место учащегося: – <u>персональный компьютер</u> с монитором – 14 шт; – устройства ввода/вывода звуковой информации (колонки) – 1 шт. Программное обеспечение.
Аудитория № 112 390000, г. Рязань, ул. Право- Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную	Самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.

среду института		
-----------------	--	--

7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Общие понятия о газохранилищах. Свойства газов	ПК-4	Темы для устного опроса Тестовые вопросы Вопросы к экзамену
2	Газгольдеры	ПК-4	
3	Хранение сжиженных газов	ПК-4	
4	Цели и задачи подземного хранения газообразных и жидких углеводородов	ПК-4	
5	Основные показатели эксплуатации ПХГ	ПК-4	
6	Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном хранении	ПК-4	
7	Система сбора и подготовки скважинной продукции ПХГ	ПК-4	
8	Технологии эксплуатации подземных выработок-емкостей в каменной соли. Методы утилизации строительного рассола	ПК-4	
9	Подземные хранилища в устойчивых, непроницаемых горных породах. Подземные хранилища в вечномерзлых породах	ПК-4	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля		
		УО	Т	Э

1	2	3	4	5	6
Знает	виды и конструкции хранилищ газа, основные показатели и режимы эксплуатации, особенности эксплуатации скважин на объектах подземного хранения газа, принципы мониторинга объектов хранения газа (ПК-4)		+	+	+
Умеет	рассчитывать основные показатели эксплуатации хранилищ газа, осуществлять выбор способов и режимов эксплуатации и методов обслуживания газохранилищ (ПК-4)		+	+	+
Владеет	методами расчета технологических параметров работы газохранилищ, навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания, обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования (ПК-4)		+	+	+

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	температурный режим работы двигателей; способы контроля режимов работы и эксплуатации силовых агрегатов;	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично»
Умеет	рассчитывать основные показатели эксплуатации хранилищ газа;		
Владеет	подготовки к работе и управления подъемником при опробовании (испытании) скважин;		
Знает	технологический процесс добычи нефти, газа и других полезных ископаемых;	Хорошо	Полное или частичное

Умеет	осуществлять выбор способов и режимов эксплуатации и методов обслуживания газохранилищ;		посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»
Владеет	методами расчета технологических параметров работы газохранилищ;		
Знает	технические характеристики и правила эксплуатации подъемника, передвижного агрегата, применяемых механизмов, приспособлений, талевых систем;	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	обеспечивать выполнять работы по оснастке талевой системы;		
Владеет	навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания;		
Знает	технологический процесс и виды работ по опробованию скважин;	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Умеет	выполнять спускоподъемные операции при опробовании и оборудовании устья скважин;		
Владеет	обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования;		
Знает	конструкцию скважин;	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.
Умеет	вести журнал учета работы подъемника (агрегата), расхода горючесмазочных материалов		
Владеет	участия в монтаже, демонтаже и ремонте подъемника, оснастке талевой системы, монтаже и обслуживании вспомогательных механизмов;		

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 12 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по	Достаточно полные знания, правильные	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения

	решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и семинарских занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению поставленных задач, в виде тестирования по отдельным темам дисциплины.

Промежуточный контроль осуществляется на зачете в виде письменного ответа на теоретические вопросы и последующей устной беседы с преподавателем

7.3.2. Тестовые вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Природный газ – это _____
2. Напишите состав более тяжелых углеводородов.
3. Напишите три основных типа кристаллов газовых гидратов.
4. Низкотемпературная сепарация газа – это _____
5. Вскрытие продуктивного пласта – это _____
6. Напишите основные способы вторичного вскрытия продуктивного пласта.
7. Для чего применяется абсорбционно-десорбционный процесс осушки газа?
8. При проектировании строительства подземного хранилища в истощенном газовом месторождении определяют: _____
9. Обязательным условием эксплуатации подземного хранилища является: _____
10. Для создания подземных хранилищ газа в истощённых газовых и нефтяных месторождениях используются: _____
11. Какие способы используются для ликвидации гидратных пробок в газопроводах, арматуре, оборудовании и приборах УКПП?
12. Какими средствами защиты необходимо пользоваться при проведении газоопасных работ?
13. Каким образом необходимо производить ликвидацию гидратных пробок в газопроводах?
14. Что необходимо сделать после заполнения электродегидратора продуктом, перед подачей напряжения?
15. Подземное хранилище газа (ПХГ) – это _____
16. На какие ПХГ по объекту эксплуатации не подразделяются подземные хранилища газа в пористых пластах?
17. Магистральный газопровод – это _____
18. Комплексный капитальный ремонт трасс магистральных газопроводов – это _____
19. Охранная зона объектов магистрального газопровода – это _____
20. Переход газопровода – это _____

7.3.3 Вопросы с открытым вариантом ответа для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Как называются ПХГ, предназначенные для циклической эксплуатации в базисном технологическом режиме и обеспечения сезонной (несколько месяцев) неравномерности потребления газа?

- А) Базисные ПХГ;
- Б) Пиковые ПХГ;
- В) Мультициклические ПХГ;
- Г) Стратегические ПХГ.

2. На сколько групп подразделяются ПХГ в зависимости от наличия коррозионно-активных и абразивных компонентов в продукции и устойчивости пластов-коллекторов?

- А) На 5 групп;
- Б) На 4 группы;
- В) На 3 группы;
- Г) На 2 группы.

3. К какой группе относятся ПХГ, созданные на базе истощенных газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений и в водоносных пластах, продукция которых содержит коррозионно-активные компоненты, содержание сероводорода составляет 6 % (объемных) и выше?

- А) К I группе;
- Б) Ко II группе;
- В) К III группе;
- Г) К IV группе;

4. Какой документ разрабатывается на бурение группы скважин, расположенных на одной кустовой площадке или одном ПХГ, площади (групповой)?

- А) Проектная документация;
- Б) Технологический проект;
- В) Рабочий проект;

5. С какой периодичностью должны производиться замеры суммарных объемов количества закачиваемого и отбираемого газа при эксплуатации ПХГ?

- А) Ежедневно;
- Б) Ежедневно;
- В) Еженедельно;
- Г) Раз в 12 часов.

6. Как проводится контроль за расходом закачиваемого (отбираемого) газа при наличии нескольких газосборных пунктов?

А) Контроль проводится только на одном из пунктов (по выбору эксплуатирующей организации);

Б) Контроль проводится на каждом пункте;

В) Контроль проводится только на главном пункте;

Г) Не регламентируется.

7. Что из перечисленного включает в себя баланс газа в ПХГ?

А) Только оценку затрат газа на собственные технические (технологические) нужды;

Б) Только расчет объема, закачанного (отобранного) газа за сутки, месяц, сезон с учетом собственных технических нужд;

В) Только расчет общего объема газа ПХГ;

Г) Все перечисленное.

8. Что не производится на стадии опытной эксплуатации ПХГ?

А) Оценка возможности выхода хранилища на проектные показатели и обеспечение его безопасной циклической эксплуатации;

Б) Уточнение и совершенствование геологической и технологической моделей эксплуатации;

В) Развитие и дополнение базы данных текущими данными эксплуатации;

Г) Обеспечение возможности выхода хранилища на максимальные показатели.

9. Допускается ли при эксплуатации ПХГ для сглаживания пиковых нагрузок кратковременное (до 10 дней) превышение до 20 % фактического суточного отбора газа над отбором, предусмотренным технологическим проектом?

А) Допускается при согласовании режима с территориальным органом Ростехнадзора;

Б) Допускается при согласовании режима с организацией, ведущей авторский надзор;

В) Не допускается;

10. Какой коэффициент запаса используется при проведении испытаний на герметичность резервуара?

А) 1,1;

Б) 1,15;

В) 1,05;

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

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

Входной контроль знаний студента

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе дисциплины «Эксплуатация газопроводов и газораспределительных систем» (уровень бакалавриата).

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

Текущий контроль знаний студента

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и

умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

3. Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

б.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент

затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.