Документ подписан простой электронной подписью
Информация скрыта
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 30.01.2026 12:14:39
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1deba94fcff55d7

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**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета
_____ В.С. Емец
«30» мая 2025 г.

# Рабочая программа дисциплины
# «Технология эксплуатации и обслуживания подземных хранилищ газа»

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 - 2023**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки ***21.03.01 Нефтегазовое дело***, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 20218 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 2 марта 2018 г. № 50225), с изменениями и дополнениями;

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

Рабочая 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, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» к.т.н.

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 10 от 29.05.2025).

## 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 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов) | технологический | Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли<br>Организационно-техническое обеспечение 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 эксплуатации | B, Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, | B/03.6, Обеспечение проведения мероприятий по повышению |

| | | |
|---|---|---|
| трубопроводов газовой отрасли | 6 | надежности и эффективности 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 |
| ПК-4 Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли | ПК-4.1 Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли | **Знать:**<br>- виды и конструкции хранилищ газа;<br>- основные показатели и режимы эксплуатации;<br>- особенности эксплуатации скважин на объектах подземного хранения газа;<br>- принципы мониторинга объектов хранения газа.<br>**Уметь:**<br>- рассчитывать основные показатели эксплуатации хранилищ газа;<br>- осуществлять выбор способов и режимов эксплуатации и методов обслуживания газохранилищ.<br>**Владеть:**<br>- методами расчета технологических параметров работы газохранилищ;<br>- навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания;<br>- обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования. |

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Для освоения дисциплины «Технология эксплуатации и обслуживание подземных хранилищ газа» 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 представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах

| Виды учебных занятий и работы обучающихся | Трудоемкость, час |
|---|---|
| **Общая трудоемкость дисциплины, час** | **72** |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:** | **12** |
| занятия лекционного типа | 6 |
| занятия семинарского типа | 6 |
| лабораторные работы | 0 |
| **Самостоятельная работа всего, в т.ч.:** | **60** |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины | 60 |
| **Промежуточная аттестация** | **Зачет** |

### 3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | Общая трудоемкость (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 | 1 | | | 7 | Устное (письменное) тестирование | |
| 2 | Газгольдеры | 8 | 1 | 1 | | 6 | Устное (письменное) тестирование | |
| 3 | Хранение сжиженных газов | 8 | 1 | 1 | | 6 | Устное (письменное) | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | тестирование | |
| 4 | Цели и задачи подземного хранения газообразных и жидких углеводородов | 4 | 1 | | | 3 | Устное (письменное) тестирование | |
| 5 | Основные показатели эксплуатации ПХГ | 12 | 1 | 2 | | 9 | Устное (письменное) тестирование | |
| 6 | Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном хранении | 8 | 1 | 2 | | 5 | Устное (письменное) тестирование | |
| 7 | Система сбора и подготовки скважинной продукции ПХГ | 6 | | | | 6 | Устное (письменное) тестирование | |
| 8 | Технологии эксплуатации подземных выработок-емкостей в каменной соли. Методы утилизации строительного рассола | 10 | | | | 10 | Устное (письменное) тестирование | |
| 9 | Подземные хранилища в устойчивых, непроницаемых горных породах. Подземные хранилища в вечномерзлых породах | 8 | | | | 8 | Устное (письменное) тестирование | |
| | **Форма аттестации** | | | | | | | **З** |
| | **Всего часов по дисциплине** | **72** | **6** | **6** | **0** | **60** | | |

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Общие понятия о газохранилищах. Свойства газов | Введение в проблематику хранения природного газа. Типы газохранилищ. Основные параметры и характеристики газохранилищ. Физико-химические свойства природного газа. Термодинамические свойства газов. Поведение газа в условиях хранения. Экологические и безопасностные аспекты эксплуатации газохранилищ. Перспективы развития технологий хранения газа. |
| 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. Технико-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 7 – Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание практических занятий |
|---|---|---|
| 2 | Газгольдеры | Оценка состояния сжиженного углеводородного газа с помощью диаграмм состояния вещества |
| 3 | Хранение сжиженных газов | Расчет физических свойств сжиженного углеводородного газа |
| 5 | Основные показатели эксплуатации ПХГ | Гидравлический расчет трубопровода для транспорта сжиженного газа |
| 7 | Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном хранении | Хранение сжиженного углеводородного газа |
| 9 | 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.

### 4.4 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных 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 литература**:

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

**б) Дополнительная литература:**

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 8.

Таблица 8 – 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<br>Дополнительная: 1 |
| 2 | Газгольдеры | Основная: 1<br>Дополнительная: 1,2 |
| 3 | Хранение сжиженных газов | Основная: 1<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 4 | Цели и задачи подземного хранения газообразных и жидких углеводородов | Основная: 1<br>Дополнительная: 2 |
| 5 | Основные показатели эксплуатации ПХГ | Основная: 1<br>Дополнительная: 2 |
| 6 | Закачка и отбор газа на ПХГ. Потери газа при подземном хранении | Основная: 1<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 7 | Система сбора и подготовки скважинной продукции ПХГ | Основная: 1<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 8 | Технологии эксплуатации подземных выработок-емкостей в каменной соли. Методы утилизации строительного рассола | Основная: 1<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 9 | Подземные хранилища в устойчивых, непроницаемых горных породах. Подземные | Основная: 1<br>Дополнительная: 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | хранилища в вечномерзлых породах | |

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

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [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 9).

Таблица 9 – 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 |

## 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.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень аудиторий и оборудования

| Аудитория | Вид занятия | Материально-технические средства |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Аудитория № 217,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, д. 26/53<br>Лекционная аудитория. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации | - столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, жалюзи, интерактивная доска, ноутбук, проектор; |

| | | |
|---|---|---|
| Аудитория № 212<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, д. 26/53<br>Лаборатория БЖД<br>Кабинет охраны труда и безопасности жизнедеятельности | Практические (семинарские) занятия, текущий контроль и промежуточная аттестация | Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя |
| Аудитория № 208,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, д. 26/53<br>Компьютерная аудитория<br>Аудитория для курсового проектирования<br>Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института | Самостоятельная работа студентов | Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех). ArchiCad (учебная лицензия бесплатная).<br><br>NanoCad (учебная лицензия бесплатная). Учебная версия T-FLEX CAD (учебная лицензия бесплатная). Лабораторный Практикум ЖБК (бесплатный диск). Гранд-Смета (бессрочная лицензия для учебных заведений Гранд Владимир). SCAD Office (учебная лицензия бесплатная). |

## 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 11 − 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 | Устное (письменное) тестирование<br>Вопросы к зачету |
| 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 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций

| **Дескриптор компетенций** | **Показатель оценивания** | **Форма контроля** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **УО** | **Т** | **З** |
| 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 газохранилдищ, 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 13 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

| Дескриптор компетенций | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|---|---|---|---|
| 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) | Отлично | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» |
| 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 газохранилдищ, навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания, обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования (ПК-4) | | |
| 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) | Хорошо | Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» |
| 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 газохранилдищ, навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания, обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования (ПК-4) | | |
| 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) | Удовлет-вори-тельно | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно» |
| 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 газохранилдищ, навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания, обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования (ПК-4) | | |
| 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) | Неудов-летвори-тельно | Полное или частичное посещение лекционных, практических |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Умеет | рассчитывать основные показатели эксплуатации хранилищ газа, осуществлять выбор способов и режимов эксплуатации и методов обслуживания газохранилищ (ПК-4) | | занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий. |
| Владеет | методами расчета технологических параметров работы газохранилдищ, навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания, обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования (ПК-4) | | |
| 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) | Не аттестован | Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий. |
| 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 газохранилдищ, навыками установления рациональных режимов эксплуатации и технического обслуживания, обеспечения надежности функционирования основного и вспомогательного оборудования (ПК-4) | | |

### 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются:

- «зачтено»
- «не зачтено»

Таблица 14 - Шкала и критерии оценивания на зачете

| **Критерии** | **Оценка** | |
|---|---|---|
| | **«зачтено»** | **« не зачтено»** |
| Объем | Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции | Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции |
| Системность | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. | Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль. |
| Осмысленность | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. | Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях. |
| Уровень освоения компетенций | Осваиваемые компетенции сформированы | Осваиваемые компетенции не формированы |

### 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

### 7.3.1 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) тестирования в ходе текущего контроля успеваемости

1. Какие свойства природного газа влияют на процессы хранения газа?
А) Температура кипения и критическое давление
Б) Цвет и запах
В) Электропроводность и магнитные свойства
Г) Радиоактивность и токсичность

2. По какой причине возникают потери газа при длительных периодах хранения?
А) Разрушение изолирующих покрытий трубопроводов
Б) Фильтрация газа сквозь стенки хранилища
В) Испарение газа из-за повышенной влажности почвы
Г) Утечка газа вследствие механических повреждений

3. Максимальная производительность многоступенчатого сепаратора повышается, если увеличивать число ступеней сепарации. Это утверждение верно, поскольку... А) увеличивается доля отделяемой жидкости
Б) уменьшается вероятность возврата газа назад
В) снижается нагрузка на каждую ступень
Г) увеличиваются возможности для выделения разных фракций

4. Какие факторы наиболее существенно влияют на выбор типа резервуара для хранения сжиженных газов?
А) Географическое положение площадки
Б) Климат региона
В) Доступное финансирование
Г) Тип и химико-физические характеристики газа

5. Одним из важнейших показателей функционирования ПХГ является:
А) Уровень загрязнённости газа
Б) Средний коэффициент износа инфраструктуры
В) Интегральный показатель сохранности ресурса
Г) Производительность подачи газа

6. Что называют потерями газа в ПХГ эксплуатационного характера?

7. Причины значительных технических потерь газа включают...

8. За счет чего обеспечивается уменьшение эксплуатационных потерь газа?

9. Основное назначение расчета баланса газа в ПХГ – это …

10. Преимущества соляных пещер-хранилищ газа перед традиционными сооружениями – это…

11. Оцените годовой процент потерь газа при его долгосрочном хранении в хранилище глубиной 1 км, считая потерю 0,5% ежегодно от общего объема, если изначально хранилось 1 млн м³ газа.

12. Назначение буферного объёма газа в ПХГ – это…

13. Какова оптимальная форма полости хранилища, обеспечивающая наименьшие потери газа при эксплуатации?

14. Основные методы повышения надёжности и долговечности резервуаров для хранения СУГ – это…

15. При каком уровне концентрации в атмосфере сжиженные углеводородные газы становятся пожароопасными?

16. Норма эксплуатационных потерь газа в ПХГ обычно устанавливается в диапазоне…

17. Типичный срок безопасной эксплуатации резервуаров ПХГ с учётом регламентированных профилактических мероприятий составляет…

18. Какая технология повышает качество подготовки газа и снижает энергозатраты одновременно?

19. Коэффициент запаса газа показывает соотношение между полезным объемом хранилища и общим
пласты, соляные каверны). геологическим объемом. Чему равен коэффициент запаса при условии, что эффективная емкость составляет 80% от общего объема?

20. Что понимается под термином «эффективный объем хранилища»?

### 7.3.2 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачету)

1. Назначение и роль подземных хранилищ газа (ПХГ) в единой системе газоснабжения.
2. Основные функции ПХГ: сезонное регулирование, аварийный резерв, балансировка нагрузок.
3. Классификация ПХГ по типу геологических структур (истощённые месторождения, водоносные
4. Преимущества и недостатки различных типов ПХГ.
5. Основные параметры ПХГ: рабочий объём, буферный объём, коэффициент извлечения, цикличность.
6. Этапы создания и ввода в эксплуатацию ПХГ.
7. Требования к геологическим объектам, пригодным для размещения ПХГ.
8. Структура и состав наземного комплекса ПХГ (компрессорные станции, узлы замера, системы подготовки газа и др.).
9. Назначение и устройство скважинного фонда ПХГ. Особенности эксплуатационных и нагнетательных скважин.
10. Технология закачки газа в пласт: режимы, оборудование, контроль параметров.
11. Технология отбора газа из ПХГ: особенности пуска, стабилизация давления, предотвращение гидратообразования.
12. Подготовка газа перед закачкой в ПХГ: осушка, очистка от механических примесей и сернистых соединений.
13. Физико-химические свойства природного газа, влияющие на условия хранения (плотность, вязкость, теплота сгорания, Z-фактор).
14. Уравнения состояния реальных газов. Применение в расчётах ПХГ.
15. Явление гидратообразования: причины, последствия, методы предупреждения.
16. Коррозионные процессы в оборудовании ПХГ и способы защиты.
17. Методы контроля герметичности ПХГ (геофизические, геохимические, сейсмические).
18. Системы мониторинга пластового давления, температуры и состава газа.
19. Основные режимы эксплуатации ПХГ: закачка, отбор, консервация.
20. Технологические схемы обвязки скважин на ПХГ.
21. Назначение и работа компрессорных станций на этапах закачки и отбора.
22. Требования промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации ПХГ.

23. Экологические аспекты эксплуатации ПХГ: выбросы, утечки, воздействие на окружающую среду.
24. Нормативно-техническая документация, регламентирующая проектирование и эксплуатацию ПХГ (ПБ, СТО, ГОСТ, СНиП).
25. Аварийные ситуации на ПХГ: возможные причины, локализация, ликвидация последствий.
26. Роль автоматизированных систем управления (АСУ ТП) в обеспечении надёжной эксплуатации ПХГ.
27. Особенности эксплуатации ПХГ на истощённых нефтегазовых месторождениях.
28. Проблемы совместимости закачиваемого газа с пластовой водой и породой.
29. Перспективы использования ПХГ для хранения водорода, биогаза и других энергоносителей.
30. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования ПХГ.

**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 обучающих 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 дисциплина. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

**Методические рекомендации по проведению зачета**

**1. Цель проведения**

Основной целью проведения зачета 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 компетенций 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 зачет.

**3. Метод проведения**

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет, может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

**4. Критерии допуска студентов к зачету**

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

**5. Организационные мероприятия**

5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет

Зачет принимается 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 зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

**6. Методические указания экзаменатору**

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

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, 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 зачёту;

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.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории**. В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время**, **отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 10 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

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

**Действия преподавателя на зачете.**

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая 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.