

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ИСиС
Яременко С.А.
«18» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии транспортировки и хранения нефти и газа»

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

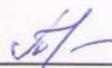
Программа Нефтегазовые транспортные системы

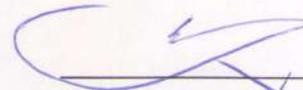
Квалификация выпускника магистр

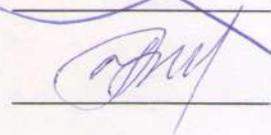
Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 3 м.

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы  / Н.А. Петрикеева/

**И.о. заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела**  /А.И. Колосов/

Руководитель ОПОП  /А.И. Коровкина/

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучить современные технологии транспорта и хранения продуктов нефти и газа. Выявить особенности процессов транспортировки и хранения в зависимости от рассматриваемой среды, изучить физические законы и основные расчетные зависимости. Сформировать соответствующие профессиональные компетенции.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных свойств транспортируемых нефти и газа;
- изучение методик конструктивных решений магистральных трубопроводов, основ технологического расчета магистральных газонефтепроводов;
- уяснение принципов и методических основ хранения нефти и газа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии транспортировки и хранения нефти и газа» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологии транспортировки и хранения нефти и газа» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

ПК-6 - Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|--|
| ПК-4 | знать современные технологии транспортировки, хранения и подготовки нефти и газа |
| | уметь осуществлять подбор оборудования в соответствии с технологией подготовки нефти и газа для транспортировки и хранения |
| | владеть навыками расчета, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования |

| | |
|------|---|
| ПК-6 | знать нормативно-технические документы |
| | уметь разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области подготовки, транспорта и хранения углеводородов |
| | владеть навыками технических работ в соответствии с технологическим регламентом |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии транспортировки и хранения нефти и газа» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
| | | 2 |
| Аудиторные занятия (всего) | 36 | 36 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 12 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 12 | 12 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 108 | 108 |
| зач.ед. | 3 | 3 |

очно-заочная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
| | | 2 |
| Аудиторные занятия (всего) | 36 | 36 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 12 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 12 | 12 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 108 | 108 |
| зач.ед. | 3 | 3 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости

по видам занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|--------------|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Транспорт нефти и нефтепродуктов | Транспорт нефти и нефтепродуктов. Виды и особенности транспорта жидких углеводородов. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов. Жидкостные разделители. Подогрев нефтепродуктов. Инфраструктура при различных видах транспорта. | 1 | - | 2 | 8 | 11 |
| 2 | Транспорт природного и сжиженного газа. | Транспорт природного газа. Параметры транспортировки. Инфраструктура при транспортировке газа. Особенности транспорта и состав сжиженного газа, параметры сжижения и транспортировки. | 1 | - | 2 | 8 | 11 |
| 3 | Гидравлический расчет магистральных трубопроводов. | Расчетные зависимости и законы, расчет различных ступеней давления газа. Местные сопротивления и материал труб. Особенности расчета нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Обогрев сетей. | 2 | 2 | 2 | 10 | 16 |
| 4 | Надежностные и прочностные расчеты. | Сортамент труб, определение толщины стенки трубы. Осевые и продольные напряжения в трубопроводах. Вес и воздействие на опоры, температурные расширения. | 2 | 2 | - | 10 | 14 |
| 5 | Элементы системы трубопроводного транспорта. | Арматура, инфраструктура. Элементы автоматики безопасности. Выбор оборудования ГРС, ГРП. Изоляция и антикоррозийная защита трубопроводов. Опоры. | 1 | 2 | 2 | 10 | 15 |
| 6 | Хранение сжиженного и природного газа | Резервуары искусственные и природного происхождения, резервуары и баллоны для сжиженного газа. Параметры и объем, контроль утечек. | 1 | 2 | 2 | 8 | 13 |
| 7 | Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. | Виды резервуаров, особенности эксплуатации, габариты. Арматура и вспомогательные элементы. Защита и автоматика резервуаров. Конструкции и изоляция. | 2 | - | 2 | 10 | 14 |
| 8 | Температурный режим хранения. Потери продукта. | Остывание при хранении. Вероятностная температура нефтепродукта. Подогрев, тепловая изоляция. Потери продукта при сливе, от малого и большого дыхания. Присадки и состав нефтепродуктов. Острый пар. | 2 | 4 | - | 8 | 14 |
| Итого | | | 12 | 12 | 12 | 72 | 108 |

очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|----------------------------------|--|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1 | Транспорт нефти и нефтепродуктов | Транспорт нефти и нефтепродуктов. Виды и особенности транспорта жидких углеводородов. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов. Жидкостные разделители. Подогрев нефтепродуктов. Инфраструктура при различных видах транспорта. | 1 | - | 2 | 8 | 11 |
| 2 | Транспорт природного и | Транспорт природного газа. Параметры транспортировки. Инфраструктура при | 1 | - | 2 | 8 | 11 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | сжиженного газа | транспортировке газа. Особенности транспорта и состав сжиженного газа, параметры сжижения и транспортировки. | | | | | |
| 3 | Гидравлический расчет магистральных трубопроводов | Расчетные зависимости и законы, расчет различных ступеней давления газа. Местные сопротивления и материал труб. Особенности расчета нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Обогрев сетей. | 2 | 2 | 2 | 10 | 16 |
| 4 | Надежностные и прочностные расчеты. | Сортамент труб, определение толщины стенки трубы. Осевые и продольные напряжения в трубопроводах. Вес и воздействие на опоры, температурные расширения. | 2 | 2 | - | 10 | 14 |
| 5 | Элементы системы трубопроводного транспорта. | Арматура, инфраструктура. Элементы автоматики безопасности. Выбор оборудования ГРС, ГРП. Изоляция и антикоррозийная защита трубопроводов. Опоры. | 1 | 2 | 2 | 10 | 15 |
| 6 | Хранение сжиженного и природного газа | Резервуары искусственные и природного происхождения, резервуары и баллоны для сжиженного газа. Параметры и объем, контроль утечек. | 1 | 2 | 2 | 8 | 13 |
| 7 | Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. | Виды резервуаров, особенности эксплуатации, габариты. Арматура и вспомогательные элементы. Защита и автоматика резервуаров. Конструкции и изоляция. | 2 | - | 2 | 10 | 14 |
| 8 | Температурный режим хранения. Потери продукта. | Остывание при хранении. Вероятностная температура нефтепродукта. Подогрев, тепловая изоляция. Потери продукта при сливе, от малого и большого дыхания. Присадки и состав нефтепродуктов. Острый пар. | 2 | 4 | - | 8 | 14 |
| Итого | | | 12 | 12 | 12 | 72 | 108 |

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение конструкции и принципа действия регулятора давления газа непрямого действия.
2. Изучение конструкции и принципа действия предохранительно-запорной арматуры и газовых счетчиков.
3. Определение гидравлического сопротивления газового фильтра.
4. Изучение предохранительных сбросных клапанов.
5. Изучение конструкции и настройка предохранительно-запорного клапана.
6. Изучение действующего газорегуляторного пункта шкафного и исследование расходной и статической характеристик регулятора давления газа прямого действия.
7. Анализ качества нефтепродуктов при хранении и транспортировке.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не

предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|--------------------|--|--|---|---|
| ПК-4 | знать современные технологии транспорта, хранения и подготовки нефти и газа | Посещение всех видов занятий. Конспект лекций, отчет практических и лабораторных работ, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение или неудовлетворительное выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь осуществлять подбор оборудования в соответствии с технологией подготовки нефти и газа для транспортировки и хранения | Посещение всех видов занятий. Конспект лекций, отчет практических и лабораторных работ, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение или неудовлетворительное выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть навыками эксплуатации и обслуживания технологического оборудования | Посещение всех видов занятий. Конспект лекций, отчет практических и лабораторных работ, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение или неудовлетворительное выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-6 | знать нормативно-технические | Посещение всех видов занятий. Конспект лекций, отчет практических и лабораторных работ, | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение или неудовлетворительное выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | документы | тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» | | |
| | уметь разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области подготовки, транспорта и хранения углеводородов | Посещение всех видов занятий. Конспект лекций, отчет практических и лабораторных работ, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение или неудовлетворительное выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть навыками технических работ в соответствии с технологическим регламентом | Посещение всех видов занятий. Конспект лекций, отчет практических и лабораторных работ, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение или неудовлетворительное выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено | Не зачтено |
|-------------|---|---|--|---|
| ПК-4 | знать современные технологии транспорта, хранения и подготовки нефти и газа | Тест или письменно-устный ответ на заданный вопрос из перечня п.7.2.4 | Выполнение теста на 70-100%, содержательный ответ на заданный вопрос | Выполнение менее 70%, ответ на заданный вопрос не раскрыт |
| | уметь осуществлять подбор оборудования в соответствии с технологией | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены или решены менее чем на 30% |

| | | | | |
|------|---|---|--|---|
| | подготовки нефти и газа для транспортировки и хранения | | | |
| | владеть навыками эксплуатации и обслуживания технологического оборудования | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены или решены менее чем на 30% |
| ПК-6 | знать нормативно-технические документы | Тест или письменно-устный ответ на заданный вопрос из перечня п.7.2.4 | Выполнение теста на 70-100%, содержательный ответ на заданный вопрос | Выполнение менее 70%, ответ на заданный вопрос не раскрыт |
| | уметь разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области подготовки, транспорта и хранения углеводородов | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены или решены менее чем на 30% |
| | владеть навыками технических работ в соответствии с технологическим регламентом | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены или решены менее чем на 30% |

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию *Выберите верный вариант ответа.*

1. Магистральные газопроводы представляют собой сложное сооружение, состоящее из:

- А. газопроводов, компрессорных и газораспределительных станций и одоризационных станций;
- В. установок по очистке и осушке газа, газораспределительных станций и одоризационных установок;
- С. газопроводов, установок по очистке и осушке газа, компрессорных и газораспределительных станций, одоризационных установок.

2. Трубы для газопровода бывают:

- А. новые;

- В. полиэтиленовые;
 - С. ударопрочные;
 - Д. коррозионностойкие.
3. По способу присоединения к трубопроводу арматуру разделяют на:
- А. фланцевую, муфтовую, цапковую и приварную;
 - В. запорную, регулируемую, предохранительную;
 - С. распределительную, защитную и фазораспределительную.
4. Для компенсации удлинений трубопроводов применяют следующее:
- А. компенсаторы;
 - В. резину;
 - С. пластик.
5. На начальном и конечном участках перехода трубопровода от подземной к надземной прокладке необходимо предусматривать:
- А. опоры балочных систем трубопроводов;
 - В. стационарные площадки; постоянные ограждения из металлической сетки;
 - С. электроизоляцию трубопровода.
6. Пересечение газопроводами водных преград осуществляется следующими способами:
- А. подвеской к конструкциям существующих мостов;
 - В. строительством специальных мостов;
 - С. прокладкой газопроводов под водой (дюкеров);
 - Д. пересечение водных преград газопроводами недопустимо.
7. Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов бывают:
- А. металлические;
 - В. полипропиленовые;
 - С. стеклянные.
9. Потери нефти и нефтепродуктов происходят из-за:
- А. утечек;
 - В. смещения;
 - С. избыточного давления;
 - Д. испарения
10. Строительство подземных хранилищ производится на основании:
- А. только проектной документации;
 - В. проектной документации и проекта производства работ;
 - С. только проекта производства работ.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
Вариант 1.

Определить вероятную температуру нефти. Нефть, 55 суток хранения в нетеплоизолированном резервуаре РВС 400 со сферической кровлей. Толщина стенки резервуара 9 мм, кровли – 3 мм. Коэффициент теплопроводности материала 50 Вт/(м град). Высота взлива 5 м. Температура закачки нефти в резервуар 55 °С. Температура наружного воздуха в период хранения нефти минус 18 °С, скорость ветра на уровне кровли 2 м/с. Характеристики нефти: плотность и кинематическая вязкость при 293 К $\rho_{293} = 890 \text{ кг/м}^3$; $\nu_{293} = 28,8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$; коэффициент крутизны вискограммы $\alpha = 0,108 \text{ 1/К}$. Температура грунта под днищем резервуара 5 °С, коэффициент его теплопроводности 1,6 Вт/(м град). Принять продолжительность дня 8 часов, интенсивность солнечной радиации в полдень 200 Вт/м².

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач *Вариант 1.*

Рассчитать состав выделившегося из нефти газа, если известен состав нефти до и после разгазирования.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Системы перекачки нефтепроводов (схемы перекачки, достоинства и недостатки).
2. Способы прокладки магистральных трубопроводов, области применения.
3. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода (головная НПС, промежуточные НПС, трубопровод, переходы через искусственные препятствия, линии электропередач, связи, вертолетные площадки, дома обходчиков).
4. Расчет трубопроводов на прочность от осевых, кольцевых и радиальных напряжений. Какие напряжения наиболее опасны.
5. Оборудование резервуаров: люки, хлопушка, сифонный кран, уровнемер, пробоотборник.
6. Оборудование резервуаров: дыхательный клапан, огневой предохранитель, предохранительный клапан, пеногенератор.
7. Назначение подогрева нефтепродуктов, теплоносители. Способы подогрева нефтепродуктов в цистернах.
8. Способы подогрева нефтепродуктов в резервуарах (трубчатые подогреватели, циркуляционный, электроподогрев).
9. Подогрев трубопроводов (паровой, электрический).
10. Защита трубопроводов от коррозии (почвенной, атмосферной). Изоляционные покрытия. Защита трубопроводов от внутренней коррозии.

11. Для чего нужна компенсация трубопровода и как это достигается. Как определяются удлинение трубопровода от изменения температуры и напряжения растяжения.
12. Конструкции подогревателей (в резервуарах, цистернах, подогреватели трубопроводов).
13. Потери нефти и нефтепродуктов от утечек, испарения, смешения, «больших и малых» дыханий. Способы уменьшения потерь.
14. Основные способы перекачки высоковязких нефтей и нефтепродуктов (перекачка с разбавителями, с водой, с присадками и др.).
15. Определение толщины стенки нефтепровода.
16. Расчет прочности и устойчивости нефтепродуктопровода.
17. Температурный режим при хранении и транспортировке нефтегазопродуктов.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться в тестовой форме по тест-билетам или в письменно-устной форме согласно перечня вопросов к зачету.

Если аттестация проводится по тест-билетам, то каждый из них содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается одним баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение (ход решения) и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

Незачет ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов, студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Зачет ставится в случае, если студент набрал от 9 до 20 баллов. Студент демонстрирует полное, значительное, либо частичное понимание заданий. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены, либо выполнены в достаточном объеме для положительной оценки.

Если аттестация проводится в письменно-устной форме согласно перечня вопросов к зачету, то студентом должен быть продемонстрирован верный ход решения задания; студент демонстрирует полное, значительное, либо частичное понимание заданий и отвечает на наводящие или дополнительные вопросы.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--|--------------------------------|--|
| 1 | Транспорт нефти и нефтепродуктов | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |
| 2 | Транспорт природного и сжиженного газа. | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |
| 3 | Гидравлический расчет магистральных трубопроводов. | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |
| 4 | Надежностные и прочностные расчеты. | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |
| 5 | Элементы системы трубопроводного транспорта. | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |
| 6 | Хранение сжиженного и природного газа | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |
| 7 | Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |
| 8 | Температурный режим хранения. Потери продукта. | ПК-4, ПК-6 | Тест (ответ на вопросы), текущая контрольная и самостоятельная работа (решение задач, презентация, реферат), защита лабораторных работ |

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки

при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кашкинбаев, И.З. Методические основы совершенствования строительства трубопроводов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 23 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/67097.html>

2. Брюханов, О.Н. Газоснабжение [Текст]: учеб. пособие: рекомендовано УМО. - М.: Академия, 2008. - 439 с. - Библиогр.: с. 433-434 (21 назв.). - ISBN 978-5-7695-2595-7: 372-00.

3. Справочник мастера строительно-монтажных работ. Сооружение и ремонт нефтегазовых объектов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ В.А. Иванов [и др.]. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 832 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13555>

4. Тетельмин, В.В. Нефтегазовое дело. Полный курс [Текст] . - Долгопрудный : ИД Интеллект, 2009. - Библиогр.: с. 794-799 (117 назв.). - ISBN 978-5-91559-078-5 : 2300-00.

5. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства. М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 416 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/13565.html>

6. Воробьева, Л.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Томск : Томский политехнический университет, 2017. - 202 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/84027.html>

7. Борисевич, Ю.П. Стратегия использования природного и попутного газа в Российской Федерации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Борисевич, В.В. Коновалов, Г.З. Краснова. Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 324 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/90924.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary.

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения практических занятий необходима аудитория, оснащенная плакатами по профилю, ноутбуком и проектором.

Лабораторные работы проводятся в ауд.2122: ГРП, арматура, оборудование для газорегуляторных пунктов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологии транспортировки и хранения нефти и газа» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, в ходе которых освещаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---------------------------------------|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. |
| Лабораторная работа | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения изменений | Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|----------------------------|--|
| | | | |
| | | | |