

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета  Ярёменко С.А.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектирование, строительство и эксплуатация
газонефтепроводов»

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Профиль Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника магистр

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

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

 /Колосова Н.В./

И.о. заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела

 /Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП

 /Мартыненко Г.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Научить обучающихся теоретическим и практическим аспектам проектирования, строительства и эксплуатации газопроводов и нефтепроводов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

При освоении дисциплины необходимо рассмотреть:

- состояние и перспективы развития трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа в России;
- порядок проектирования магистральных трубопроводов, вопросы их технологического расчета при транспортировке газа и маловязких нефтей, последовательной перекачке нефтепродуктов, транспортировании высоковязких и высокозастывающих нефтей, а также нестабильных жидкостей;
- методы и средства очистки полости трубопроводов, а также их защиты от перегрузок по давлению и от коррозии;
- научить слушателей порядку и последовательности сооружения и эксплуатации газонефтепроводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов» 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-5 - Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого 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

ПК-10 – Способен участвовать в составлении проектных решений по

управлению качеством в нефтегазовом производстве

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать конструкцию, технические характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования и установок по транспорту, хранению и распределению газа, нефти и нефтепродуктов
	Уметь составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту газонефтепроводов
	Владеть навыками выполнения работ при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов
ПК-5	Знать конструкцию, технические характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования
	Уметь определять характерные повреждения оборудования и способы их ликвидации
	Владеть навыками технического обслуживания и контроля состояния газонефтепроводов
ПК-6	Знать состав и сущность всех ремонтных работ на линейной части магистрального трубопровода
	Уметь осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования, отыскивать и устранять его неисправности; выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей оборудования
	Владеть навыками организации работы производственного участка и подчиненного персонала в соответствии с технологическими регламентами на всех этапах сооружения и эксплуатации газонефтепроводов
ПК-10	Знать нормативные и справочные материалы по осуществлению контроля для транспорта нефти, газа и нефтепродуктов
	Уметь оформлять необходимую техническую и технологическую документацию
	Владеть навыками составления проектных решений по управлению качеством при строительстве и эксплуатации газонефтепроводов, согласно установленным стандартам

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа	97	97
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа	93	93
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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.	СРС	Всего, час
1	Трубопроводный транспорт нефти.	1.1. Состав сооружений магистральных нефтепроводов 1.2. Системы перекачки 1.3. Основное оборудование перекачивающих станций 1.4. Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций 1.5. Технологический расчет магистральных нефтепроводов 1.5.1. Исходные данные для технологического расчета 1.5.2. Основные зависимости для гидравлического расчета нефтепровода	6	4	16	26

		1.5.3. Гидравлический уклон 1.5.4. Трубопроводы с лупингами и вставками 1.5.5. Определение перевальной точки и расчетной длины нефтепровода 1.5.6. Характеристика нефтепровода 1.5.7. Уравнение баланса напоров 1.5.8. Определение числа перекачивающих станций 1.6. Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода 1.7. Расчет нефтепровода при заданном положении перекачивающих станций 1.8. Расчет коротких трубопроводов 1.9. Изменение подпора перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти 1.10. Регулирование режимов работы нефтепровода 1.11. Режим работы нефтепровода при отключении перекачивающих станций 1.12. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода 1.13. Нефтепроводы со сбросами и подкачками 1.14. Увеличение пропускной способности нефтепровода 1.15. Очистка трубопровода 1.15.1. Очистка трубопровода от отложений 1.15.2. Удаление газовых и водяных скоплений 1.16. Определение места утечки на трассе трубопровода				
2	Трубопроводный транспорт газа	2.1. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов 2.2. Основные физические свойства газов 2.3. Технологический расчет магистрального газопровода 2.3.1. Уравнение неразрывности и уравнение движения 2.3.2. Изменение давления по длине газопровода 2.3.3. Среднее давление в газопроводе 2.3.4. Изменение температуры газа по длине газопровода 2.3.5. Необходимость охлаждения газа на КС 2.3.6. Влияние рельефа трассы на пропускную способность газопровода 2.3.7. Коэффициент гидравлического сопротивления. Коэффициент эффективности 2.3.8. Расчет сложных газопроводов 2.3.9. Типы и характеристики центробежных нагнетателей 2.3.10. Порядок технологического расчета магистрального газопровода 2.4. Аккумулирующая способность участка газопровода 2.5. Гидратообразование в газопроводах и борьба с ними	6	4	16	26
3	Защита трубопроводов от коррозии.	3.1. Классификация коррозионных разрушений 3.2. Основные способы защиты трубопро-	4	4	16	24

		водов от коррозии				
4	Основные составные части нефте-, газо- и продуктопроводов.	4.1. Свойства нефти и газа, влияющие на транспорт и хранение 4.2 Резервуарные парки; классификация резервуаров; оборудование резервуаров 4.3 Промысловые системы: самотечная двухтрубная, высоконапорная однострубая, напорная система сбора 4.4 Промысловая подготовка нефти, процессы и оборудование; системы промыслового сбора природного газа	4	4	16	24
5	Сооружение, ремонт и эксплуатация систем и объектов транспорта и хранения углеводородов	Принципиальные схемы обустройства нефтегазовых объектов	4	6	16	26
6	Подводные и морские трубопроводы	6.1 Способы строительства, условия эксплуатации, функции, состав оборудования	4	6	17	27
Итого			28	28	97	153

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Трубопроводный транспорт нефти.	1.1. Состав сооружений магистральных нефтепроводов 1.2. Системы перекачки 1.3. Основное оборудование перекачивающих станций 1.4. Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций 1.5. Технологический расчет магистральных нефтепроводов 1.5.1. Исходные данные для технологического расчета 1.5.2. Основные зависимости для гидравлического расчета нефтепровода 1.5.3. Гидравлический уклон 1.5.4. Трубопроводы с лупингами и вставками 1.5.5. Определение перевальной точки и расчетной длины нефтепровода 1.5.6. Характеристика нефтепровода 1.5.7. Уравнение баланса напоров 1.5.8. Определение числа перекачивающих станций 1.6. Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода 1.7. Расчет нефтепровода при заданном положении перекачивающих станций 1.8. Расчет коротких трубопроводов 1.9. Изменение подпора перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти 1.10. Регулирование режимов работы нефтепровода 1.11. Режим работы нефтепровода при отключении перекачивающих станций 1.12. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода 1.13. Нефтепроводы со сбросами и подкачками 1.14. Увеличение пропускной способности	4	4	14	22

		нефтепровода 1.15. Очистка трубопровода 1.15.1. Очистка трубопровода от отложений 1.15.2. Удаление газовых и водяных скоплений 1.16. Определение места утечки на трассе трубопровода				
2	Трубопроводный транспорт газа	2.1. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов 2.2. Основные физические свойства газов 2.3. Технологический расчет магистрального газопровода 2.3.1. Уравнение неразрывности и уравнение движения 2.3.2. Изменение давления по длине газопровода 2.3.3. Среднее давление в газопроводе 2.3.4. Изменение температуры газа по длине газопровода 2.3.5. Необходимость охлаждения газа на КС 2.3.6. Влияние рельефа трассы на пропускную способность газопровода 2.3.7. Коэффициент гидравлического сопротивления. Коэффициент эффективности 2.3.8. Расчет сложных газопроводов 2.3.9. Типы и характеристики центробежных нагнетателей 2.3.10. Порядок технологического расчета магистрального газопровода 2.4. Аккумулирующая способность участка газопровода 2.5. Гидратообразование в газопроводах и борьба с ними	2	4	16	22
3	Защита трубопроводов от коррозии.	3.1. Классификация коррозионных разрушений 3.2. Основные способы защиты трубопроводов от коррозии	2	4	16	22
4	Основные составные части нефте-, газо- и продуктопроводов.	4.1. Свойства нефти и газа, влияющие на транспорт и хранение 4.2 Резервуарные парки; классификация резервуаров; оборудование резервуаров 4.3 Промысловые системы: самотечная двухтрубная, высоконапорная однострунная, напорная система сбора 4.4 Промысловая подготовка нефти, процессы и оборудование; системы промышленного сбора природного газа	2	4	16	22
5	Сооружение, ремонт и эксплуатация систем и объектов транспорта и хранения углеводородов	Принципиальные схемы обустройства нефтегазовых объектов	2	6	16	24
6	Подводные и морские трубопроводы	6.1 Способы строительства, условия эксплуатации, функции, состав оборудования	2	6	15	23
Итого			14	28	93	135

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование участка магистрального нефтепровода».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- обработка исходных данных;
- технико-экономическое обоснование способа транспортировки нефти;
- расчёт нефтепровода на прочность (расчёт толщины стенки трубопровода, проверка на наличие осевых сжимающих напряжений);
- технологический расчёт (определение режима потока, определение гидравлического уклона, проверка существования перевальной точки и самоотечных участков, определение количества насосных станций, расчёт сложного нефтепровода, в том числе расстановка лупингов и вставок по трассе нефтепровода графическим способом);
- определение капитальных, эксплуатационных и приведённых затрат (определение капитальных затрат, определение эксплуатационных затрат, определение приведённых затрат);
- выбор основного оборудования НПС (выбор магистральных насосов, выбор подпорных насосов, выбор электродвигателей для насосов);
- построение совмещённой характеристики трубопровода и насосных станций (в том числе построение суммарной напорной характеристики всех рабочих насосов).

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование участка магистрального газопровода».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- определение основных физических свойств перекачиваемого газа;
- выбор труб и расчёт толщины;
- расчёт пылеуловителей компрессорной станции;
- расчёт компрессорной станции;
- расчёт АВО газа на компрессорной станции;
- расчёт линейного участка между компрессорными станциями.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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 конструкцию, технические характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования и установок по транспорту, хранению и распределению газа, нефти и нефтепродуктов	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту газонефтепроводов	Решение стандартных практических задач. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками выполнения работ при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать конструкцию, технические характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять характерные повреждения оборудования и способы их ликвидации	Решение стандартных практических задач. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками технического обслуживания и контроля состояния газонефтепроводов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать состав и сущность всех ремонтных работ на линейной части магистрального трубопровода	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования, отыскивать и устранять его неисправности; выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей оборудования	Решение стандартных практических задач. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками организации работы производственного участка и подчиненного персонала в соответствии с технологическими регламентами на всех этапах сооружения и эксплуатации газонефтепроводов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	Знать нормативные и справочные материалы по осу-	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок, пре-

	шествлению контроля для транспорта нефти, газа и нефтепродуктов	отвечает на теоретические вопросы. Поэтапное выполнение курсового проекта	ренный в рабочих программах	дусмотренный в рабочих программах
	Уметь оформлять необходимую техническую и технологическую документацию	Решение стандартных практических задач. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками составления проектных решений по управлению качеством при строительстве и эксплуатации газонефтепроводов, согласно установленным стандартам	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Поэтапное выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение 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 четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать конструкцию, технические характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования и установок по транспорту, хранению и распределению газа, нефти и нефтепродуктов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь составлять и читать документы по эксплуатации и ремонту газонефтепроводов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками выполнения работ при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать конструкцию, технические характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Уметь определять характерные повреждения оборудования и способы их ликвидации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками технического обслуживания и контроля состояния газонефтепроводов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать состав и сущность всех ремонтных работ на линейной части магистрального трубопровода	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования, отыскивать и устранять его неисправности; выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей оборудования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками организации работы производственного участка и подчиненного персонала в соответствии с технологическими регламентами на всех этапах сооружения и эксплуатации газонефтепроводов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	Знать нормативные и справочные материалы по осуществлению контроля для транспорта нефти, газа и нефтепродуктов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь оформлять необходимую техническую и технологическую документацию	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками составления проектных решений по управлению качеством при строительстве и эксплуатации газонефтепроводов, со-	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	гласно установленным стандартам			задачах		
--	------------------------------------	--	--	---------	--	--

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

1. Единицы измерения плотности в системе СИ:
 - А. м³/ м³
 - Б. кг/ м³
 - В. м /сут.
2. При повышении температуры вязкость газа:
 - А. Увеличивается
 - Б. Уменьшается
 - В. Не изменяется.
3. Определить по температуре застывания, какая нефть содержит наименьшее количество асфальто-смолистых веществ, при условии, что содержание парафина одинаково
 - А. -5°С
 - Б. +5°С
 - В. -2°С.
4. При какой системе сбора, газ поступает на центральный пункт сбора (ЦПС) со скважины по индивидуальным линиям?
 - А. Групповая система
 - Б. Централизованная
 - В. Индивидуальная.
5. Газ, добываемый вместе с нефтью из нефтяных месторождений, называется:
 - А. Нефтяным газом
 - Б. Сухим газом
 - В. Конденсатом.
6. К какому классу относятся резервуары повышенной опасности объемом от 5000 до 10000 м³?
 - А. I классу
 - Б. II классу
 - В. III классу.
7. Местные нефтепроводы — это трубопроводы которые:
 - А. Находятся внутри чего-либо (промыслов, нефтебаз, нефтеперерабатывающих заводов)
 - Б. Предназначены для транспортировки товарной нефти из районов добычи до мест потребления
 - В. Соединяют различные элементы транспортной цепочки (нефтепромысел и головную станцию МН)
8. Как определяется плотность нефти при стандартных условиях:

$$A. \rho(t) = \rho_n \frac{1}{1 + \alpha_n (t - 20)}$$

$$B. \rho(t) = \frac{1}{b} \times (\rho_n + \rho_e \times \Gamma_o)$$

$$B. \rho_{20} = \rho(t) + \xi(t - 20).$$

9. При повышении температуры плотность нефти:

- A. Уменьшается
- Б. Увеличивается
- В. Не изменяется.

10. Если температуры застывания нефти в трубопроводе равны или выше среднемесячных температур окружающей среды, то такая нефть считается:

- A. Высоковязкой
- Б. Маловязкой
- В. Легкой

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Чем отличается ГНПС от промежуточных НПС?

- A. Наличием резервуарного парка равным 0,3 - 1,5 суточной пропускной способности нефтепровода
- Б. Наличием трансформаторной подстанции
- В. Наличием резервуарного парка равным 2 - 3-х суточной пропускной способности нефтепровода.

2. Растворенный газ:

- A. Увеличивает сжимаемость нефти
- Б. Уменьшает сжимаемость нефти
- В. Не влияет на сжимаемость нефти.

3. К какому классу относятся трубопроводы диаметром от 300 до 500мм включительно:

- A. I классу
- Б. II классу
- В. III классу
- Г. IV классу

4. Какая газосборная сеть позволяет обеспечить бесперебойную подачу газа в случае выхода из строя одного из участков коллектора?

- A. Линейная
- Б. Кольцевая
- В. Лучевая.

5. По конструкции сепараторы делятся на:

- A. Гравитационные
- Б. Горизонтальные и гравитационные
- В. Вертикальные и горизонтальные.

6. Чем ниже скорость нефтегазового потока, тем величина парафиновых отложений:

- А. Не изменяется
 - Б. Меньше
 - В. Больше.
7. Очистка газа от сероводорода осуществляется методами:
- А. Адсорбции и абсорбции
 - Б.осушки и абсорбции
 - В. Адсорбции и дегазации
8. Где происходит восполнение энергии, затраченной потоком нефти на преодоление сил трения, с целью обеспечения дальнейшей перекачки нефти
- А. На головной НПС
 - Б. На промежуточной НПС
 - В. На конечном пункте
9. Дополнительный трубопровод, проложенный параллельно основной магистрали и соединенный с ней в двух сечениях, называется:
- А. Лупингом
 - Б. Вставкой
 - В. Перемычкой
10. Капиллярным вискозиметром ВПЖ-4 определяют (выбрать правильный ответ):
- А. Динамическую вязкость
 - Б. Температуру
 - В. Кинематическую вязкость
 - Г. Аномалии текучести
 - Д. Скорость
 - Е. Напряжение сдвига

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Для транспортировки товарной нефти из районов добычи до мест потребления используют:
- А. Местные нефтепроводы
 - Б. Внутренние нефтепроводы
 - В. Магистральные нефтепроводы
2. Отделение легких фракций нефти (пропан-бутанов или части бензиновых):
- А. Обессоливание
 - Б. Стабилизация
 - В. Обезвоживание
3. Дополнить фразу: «Чем больше содержание парафина, тем температура застывания»
- А. Выше
 - Б. Ниже
 - В. Неизменна
4. Принцип действия вискозиметра основан на:
- А. измерении времени истечения жидкости через капиллярную трубку
 - Б. измерении температуры нефти
 - В. измерении объема

5. Для чего используются методы: низкотемпературной сепарации, абсорбции и адсорбции?
- А. Для осушки газа
 - Б. Для очистки газа
 - В. Для определения температуры застывания
6. Процесс отделения газа от нефти называется:
- А. Обезвоживание
 - Б. Стабилизация
 - В. Сепарацией
7. Для приема нефтей с промыслов, смешения и разделения их по сортам, учета нефти и её закачки из резервуаров в трубопровод предназначены:
- А. Промежуточные НПС
 - Б. Головная НПС
 - В. Линейные сооружения
8. К каким текстовым документам не относят текстовые формы, помещаемые на листе общих данных или на чертежах:
- А) Спецификации
 - Б) Ведомости
 - В) Таблицы
 - Г) Общие указания
9. Какой материал не входит в том проектной документации?
- 1. Содержание тома.
 - 2. Ведомость "Состав проектной документации".
 - 3. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.
 - 4. Графическая часть (чертежи и схемы).
10. Как обозначается на чертежах газопровод низкого давления?
- 1. Г0
 - 2. Г1
 - 3. Г2
 - 4. Г3
 - 5. Г5
11. Каким образом на чертежах обозначается газопровод среднего давления?
- 1. Г0
 - 2. Г1
 - 3. Г2
 - 4. Г3
 - 5. Г4

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1. Порядок проектирования магистральных трубопроводов
- 2. Состав сооружений магистральных нефтепроводов
- 3. Системы перекачки

4. Основное оборудование перекачивающих станций
5. Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций
6. Технологический расчет магистральных нефтепроводов
7. Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода
8. Расчет нефтепровода при заданном положении перекачивающих станций
9. Расчет коротких трубопроводов
10. Изменение подпора перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти
11. Регулирование режимов работы нефтепровода
12. Режим работы нефтепровода при отключении перекачивающих станций
13. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода
14. Нефтепроводы со сбросами и подкачками
15. Увеличение пропускной способности нефтепровода
16. Очистка трубопровода
17. Определение места утечки на трассе трубопровода
18. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов
19. Основные физические свойства газов
20. Технологический расчет магистрального газопровода
21. Аккумулирующая способность участка газопровода
22. Гидратообразование в газопроводах и борьба с ними
23. Классификация потерь нефти и нефтепродуктов
24. Резервуарные парки; классификация резервуаров; оборудование резервуаров
25. Промысловые системы: самотечная двухтрубная, высоконапорная однострунная, напорная система сбора
26. Принципиальные схемы обустройства нефтегазовых объектов
27. Способы строительства подводных и морских трубопроводов, условия эксплуатации, функции, состав оборудования.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Трубопроводный транспорт нефти	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, курсовой проект
2	Трубопроводный транспорт газа	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, курсовой проект
3	Защита трубопроводов от коррозии	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, курсовой проект
4	Основные составные части нефте-, газо- и продуктопроводов	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, курсовой проект
5	Сооружение, ремонт и эксплуатация систем и объектов транспорта и хранения углеводородов	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, курсовой проект
6	Подводные и морские трубопроводы	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, курсовой проект

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.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Тетельмин, Владимир Владимирович. Нефтегазовое дело. Полный курс [Текст] . - Долгопрудный : ИД Интеллект , 2009 (Чебоксары : ООО "Че-

- боксар. тип. № 1"). - 799 с.
2. Брюханов О. Н. Газоснабжение: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Академия, 2008 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2008). - 439 с.
 3. Газоснабжение: учебник : рек. УМО / под общ. ред. В. А. Жилы. - М. : АСВ, 2011 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 470 с.
 4. Агабеков В. Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки [Текст] . - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014 (Ульяновск : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Ульяновский дом печати", 2013). - 456 с.
 5. Газопроводы: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Газопроводы" для студентов 4-го курса дневной формы обучения направления 131000.62 "Нефтегазовое дело", профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т, каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела ; сост. : С. Н. Кузнецов. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2013). - 23 с.
 6. Нефтепроводы: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Нефтепроводы" для студентов 4-го курса дневной формы обучения направления 131000.62 "Нефтегазовое дело", профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т, каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела ; сост. : С. Н. Кузнецов. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2013). - 22 с.
 7. Методические указания к организации самостоятельной работы для студентов направлений подготовки 08.04.01 "Строительство", 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 21.04.01 "Нефтегазовое дело" всех форм обучения [Текст] / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела ; сост. : С. Г. Тульская, Г. Н. Мартыненко, Н. А. Петрикеева, Н. В. Колосова. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. - 12 с. (187 экз)

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; AutoCAD; 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

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

По дисциплине «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета магистральных газонефтепроводов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
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 начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.