

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных
сооружений С. А. Яременко
«28» мая 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектирование, строительство и эксплуатация
газонефтепроводов»

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника магистр

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

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы

 / В.Н. Мелькумов /
 / Н.В. Колосова /

Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения
и нефтегазового дела

 / В.Н. Мелькумов /

Руководитель ОПОП

 / В.Н. Мелькумов /

Воронеж 2019

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-1 - 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-3 - Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добычи нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

ПК-4 - Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом

ПК-7 - Способен участвовать в составлении проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	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-3	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-4	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-7	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	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	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 1.5.3. Гидравлический уклон 1.5.4. Трубопроводы с лупингами и вставками	6	4	16	26

		<p>1.5.5. Определение перевальной точки и расчетной длины нефтепровода</p> <p>1.5.6. Характеристика нефтепровода</p> <p>1.5.7. Уравнение баланса напоров</p> <p>1.5.8. Определение числа перекачивающих станций</p> <p>1.6. Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода</p> <p>1.7. Расчет нефтепровода при заданном положении перекачивающих станций</p> <p>1.8. Расчет коротких трубопроводов</p> <p>1.9. Изменение подпора перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти</p> <p>1.10. Регулирование режимов работы нефтепровода</p> <p>1.11. Режим работы нефтепровода при отключении перекачивающих станций</p> <p>1.12. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода</p> <p>1.13. Нефтепроводы со сбросами и подкачками</p> <p>1.14. Увеличение пропускной способности нефтепровода</p> <p>1.15. Очистка трубопровода</p> <p>1.15.1. Очистка трубопровода от отложений</p> <p>1.15.2. Удаление газовых и водяных скоплений</p> <p>1.16. Определение места утечки на трассе трубопровода</p>				
2	Трубопроводный транспорт газа	<p>2.1. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов</p> <p>2.2. Основные физические свойства газов</p> <p>2.3. Технологический расчет магистрального газопровода</p> <p>2.3.1. Уравнение неразрывности и уравнение движения</p> <p>2.3.2. Изменение давления по длине газопровода</p> <p>2.3.3. Среднее давление в газопроводе</p> <p>2.3.4. Изменение температуры газа по длине газопровода</p> <p>2.3.5. Необходимость охлаждения газа на КС</p> <p>2.3.6. Влияние рельефа трассы на пропускную способность газопровода</p> <p>2.3.7. Коэффициент гидравлического сопротивления. Коэффициент эффективности</p> <p>2.3.8. Расчет сложных газопроводов</p> <p>2.3.9. Типы и характеристики центробежных нагнетателей</p> <p>2.3.10. Порядок технологического расчета магистрального газопровода</p> <p>2.4. Аккумулирующая способность участка газопровода</p> <p>2.5. Гидратообразование в газопроводах и борьба с ними</p>	6	4	16	26
3	Защита трубопроводов от коррозии.	<p>3.1. Классификация коррозионных разрушений</p> <p>3.2. Основные способы защиты трубопроводов от коррозии</p>	4	4	16	24
4	Основные составные части нефте-, газо- и продукто-	4.1. Свойства нефти и газа, влияющие на транспорт и хранение	4	4	16	24

	проводов.	4.2 Резервуарные парки; классификация резервуаров; оборудование резервуаров 4.3 Промысловые системы: самотечная двухтрубная, высоконапорная одностру- бная, напорная система сбора 4.4 Промысловая подготовка нефти, про- цессы и оборудование; системы промы- слового сбора природного газа				
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 экс- плуатации, 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 нефтепровода 1.15. Очистка трубопровода 1.15.1. Очистка трубопровода от отложений 1.15.2. Удаление газовых и водяных скоп-	4	4	14	22

		лений 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 обуче-

ния, 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-1	Знать конструкцию, технические характеристики и	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок, предусмотр-	Невыполнение работ в срок,

	правила эксплуатации технологического оборудования и установок по транспорту, хранению и распределению газа, нефти и нефтепродуктов	отвечает на теоретические вопросы. Поэтапное выполнение курсового проекта	ренный в рабочих программах	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-3	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-4	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-7	Знать нормативные и справочные материалы по осуществлению контроля для транспорта нефти, газа 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 оформлять необходимую техническую и тех-	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок,

	нологическую документацию	Поэтапное выполнение курсового проекта	ренный в рабочих программах	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-1	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-3	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 от-	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

			веты	ответ во всех задачах		
	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-4	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-7	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, согласно установленным стандартам	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

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:
 - А. $\rho(t) = \rho_n \frac{1}{1 + \alpha_n (t - 20)}$
 - Б. $\rho(t) = \frac{1}{b} \times (\rho_n + \rho_2 \times \Gamma_o)$
 - В. $\rho_{20} = \rho(t) + \xi(t - 20)$.
9. При повышении температуры плотность нефти:
 - А. Уменьшается
 - Б. Увеличивается

В. Не изменяется.

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

А. Высоковязкой

Б. Маловязкой

В. Легкой

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Чем отличается ГНПС от промежуточных НПС?

А. 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:

А. 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:

А. 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?

А. Линейная

Б. Кольцевая

В. Лучевая.

5. По конструкции сепараторы делятся на:

А. 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 пре-

одоление 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 заданий для решения прикладных задач

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 однотрубная, 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-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Тест, курсовой проект
2	Трубопроводный транспорт газа	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Тест, курсовой проект
3	Защита трубопроводов от коррозии	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Тест, курсовой проект
4	Основные составные части нефте-,	ПК-1, ПК-3, ПК-4,	Тест, курсовой проект

	газо- и продуктопроводов	ПК-7	
5	Сооружение, ремонт и эксплуатация систем и объектов транспорта и хранения углеводородов	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Тест, курсовой проект
6	Подводные и морские трубопроводы	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7	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. **Газопроводы** [Текст]: учебное пособие по дисциплине "Газоснабжение" для студентов 3 курса дневной формы обучения направления 08.03.01 "Строительство", профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция" и по дисциплине "Газопроводы" для студентов 4 курса дневной формы обучения направления 21.03.01 "Нефтегазовое дело", профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" / сост. : С. Н. Кузнецов, Г. А. Кузнецова ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. -

Воронеж : [б. и.], 2015 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2015). - 72 с.

2. **Самигуллин, Г. Х.** Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация [Электронный ресурс] : Учебник / Г. Х. Самигуллин. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. - 207 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/78146.html>

3. **Коршак, А. А.** Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов [Текст]: учебник : допущено Учебно-методическим объединением. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2016 (Ростов-на-Дону : ЗАО "Книга", 2015). - 540 с.

4. **Коршак, А. А.** Компрессорные станции магистральных газопроводов [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. - 158 с.

5. **Типовые расчеты при проектировании эксплуатации нефтебазы и нефтепроводов:** учеб. пособие / П.И.Тугунов,В.Ф. Новоселов,А.А. Коршак,А.М. Шаммазов. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2002. - 658 с.

6. **Коршак, А. А.** Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода [Электронный ресурс]: учебное пособие / Коршак А. А., Николаев А. К., Зарипова Н. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 92 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.

URL: <https://e.lanbook.com/book/116367>

7. **Суслов, Д.Ю.** Газоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Кущев; Б.Ф. Подпоринов; Д.Ю. Суслов. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. - 265 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/66647.html>

8. **Ионин, А. А.** Газоснабжение [Электронный ресурс] / Ионин А. А., - 5-е, стер. -: Лань, 2012. - 448 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2784

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; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip; Mozilla Firefox, ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3", ПО "Модуль поиска текстовых заимствований "Объединенная коллекция"", "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ"", Модуль "Программный комплекс

поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет", Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ), Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU..

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ.

- Информационные справочные системы: Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; договор об оказании информационных услуг с ООО «НексМедиа» (Доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн»); договор с ООО «ЭБС ЛАНЬ» (Доступ к БД ЭБС «ЛАНЬ», коллекция «Инженерно-технические науки»); договор на электронно-библиотечную систему IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа» (Доступ к ЭБС IPRbooks); договор на оказание услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» (Доступ к базе данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»); договор с ФГБУ «РГБ» (Доступ к полнотекстовой базе диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»).

- Современные профессиональные базы данных: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс: договор с ООО «Информсвязь - КонсультантПлюс»; Компьютерная программа «СтройКонсультант»: договор с ООО «Национальным центром передовых информационных технологий, ИЦ»; Нефтегаз.ру Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>; MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал, Адрес ресурса: <http://www.infomine.com/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная плакатами и пособиями по профилю.
2. Персональные компьютеры.
3. Аудио- и видеотехника.
4. Проектные материалы, учебные видео- и фотоматериалы, плакаты.

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; пометать 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	