

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Систем и системных технологий Яременко С.А.

«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Надежность и долговечность газонефтепроводов и  
газонефтехранилищ»

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника магистр

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


Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2021

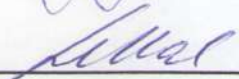
Автор программы

 /Мартыненко Г.Н./

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**

Целью освоения дисциплины является получение знаний и умений в соответствии с компетенциями в области надежности газонефтепроводов и газонефтехранилищ

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Изучение основных положений надежности газонефтепроводов и газонефтехранилищ, возникающих в процессе эксплуатации, так как вопросы надежности имеют преобладающее значение в нефтегазовой отрасли.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Надежность и долговечность газонефтепроводов и газонефтехранилищ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Надежность и долговечность газонефтепроводов и газонефтехранилищ» 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

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-4	знать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции
	уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование
	владеть способностью 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	знать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин
	уметь осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования
	владеть способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования и подготовке скважинной продукции

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Надежность и долговечность газонефтепроводов и газонефтехранилищ» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	64
В том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
<b>Самостоятельная работа</b>	80	80
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа</b>	88	88
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 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	Введение в теорию надежности	Основные правила и понятия надежности.	6	4	12	22
2	Проектирование газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Принципы проектирования, номограммы, таблицы для расчета. Правила оформления пояснительной записки и профиля	6	4	12	22
3	Типы хранилищ и трубопроводы	Подземные, надземные типы хранилищ, Изотермические и другие типы хранилищ.	6	6	14	26
4	Предохранительно-запорная арматура газовых хранилищ	Контрольно-измерительное оборудование для газонефтехранилищ.	6	6	14	26
5	Надежность газонефтепроводов	Теория надежности, показатели надежности, теория вероятности по отказам	4	6	14	24
6	Технологическая защита	Вопросы защиты от повреждений, коррозии и других технологических повреждений	4	6	14	24
<b>Итого</b>			<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>144</b>

#### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в теорию надежности	Основные правила и понятия надежности.	6	4	14	24
2	Проектирование газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Принципы проектирования, номограммы, таблицы для расчета. Правила оформления пояснительной записки и профиля	6	4	14	24
3	Типы хранилищ и трубопроводы	Подземные, надземные типы хранилищ, Изотермические и другие типы хранилищ.	4	4	14	22
4	Предохранительно-запорная арматура газовых хранилищ	Контрольно-измерительное оборудование для газонефтехранилищ.	4	4	14	22
5	Надежность газонефтепроводов	Теория надежности, показатели надежности, теория вероятности по отказам	4	6	16	26
6	Технологическая защита	Вопросы защиты от повреждений, коррозии и других технологических повреждений	4	6	16	26
<b>Итого</b>			<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	<b>144</b>

### 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 курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 3 семестре для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Надежность газонефтепроводов»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- принципы надежности
- определение показателей надежности
- выводы

Курсовая работа включает 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 технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции	Активное участие в обсуждении на практических занятиях, подготовка к курсовой работе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование	Соблюдение этапов выполнения курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью 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	Результат практический от выполнения курсовой работы и ответы на вопросы зачета	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин	Активное участие в обсуждении на практических занятиях, подготовка к курсовой работе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием	Соблюдение этапов выполнения курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	технологического оборудования			
	владеть способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования и подготовке скважинной продукции	Результат практический от выполнения курсовой работы и ответы на вопросы зачета	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 3 семестре для очной формы обучения, 3 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 технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование	Решение задач курсовой работы	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью 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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	уметь осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования	Решение задач курсовой работы	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования и подготовке скважинной продукции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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. ППР – это**

- a) полупериодический ремонт
- b) предельно-плановый ремонт
- c) планово-предупредительный ремонт**
- d) планово-подготовительный ремонт

**2.Для продления срока безопасной эксплуатации оборудования необходимо проводить**

- a) экспертизу промышленной безопасности**
- b) разборку оборудования
- c) консервацию оборудования
- d) правильный монтаж

**3.Основаниями для вывода в ремонт оборудования должны быть**

- a) паспорт и инструкция по эксплуатации оборудования
- b) график ППР и неисправность оборудования**
- c) неисправность и перечень оборудования
- d) остановка и паспорт оборудования

**4.Методы обеспечения эксплуатационной надежности оборудования**

- a) конструкторские и технические
- b) технические, конструкционные и ремонтные
- c) технологические, порядковые и эксплуатационные
- d) конструктивные, технологические и эксплуатационные**

**5.Текущий ремонт – это**

- a) ремонт, постановка изделий на который осуществляется без предварительного назначения
- b) промежуток времени между двумя очередными ремонтами

- c) **ремонт, выполняемый для обеспечения работоспособности изделия**
- d) суммарная наработка оборудования

**6.Неплановый ремонт – это**

- a) **ремонт, постановка изделий на который осуществляется без предварительного назначения**
- b) промежуток времени между двумя очередными ремонтами
- c) ремонт, выполняемый для обеспечения работоспособности изделия
- d) суммарная наработка оборудования

**7.Капитальный ремонт – это**

- a) ремонт, постановка изделий на который осуществляется без предварительного назначения
- b) промежуток времени между двумя очередными ремонтами
- c) **ремонт, выполняемый для восстановления исправности ресурса изделия с заменых любых его частей**
- d) суммарная наработка оборудования

**8.Плановый ремонт – это**

- a) **ремонт, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации**
- b) промежуток времени между двумя очередными ремонтами
- c) ремонт, выполняемый для обеспечения работоспособности изделия
- d) суммарная наработка оборудования

**9.Межремонтный период – это**

- a) ремонт, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
- b) **промежуток времени между двумя очередными ремонтами**
- c) ремонт, выполняемый для обеспечения работоспособности изделия
- d) суммарная наработка оборудования

**10.К обслуживанию технологического оборудования допускаются лица не моложе**

- a) 21 года
- b) **18 лет**
- c) 16 лет
- d) 25 лет

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1.Гидравлическая машина, предназначенная для преобразования механической энергии двигателя в механическую энергию перекачиваемой жидкости – это**

- a) вакуумметр



- b) манометр
- c) *насос*
- d) компрессор

**2.Комплекс насоса и двигателя, соединенных между собой муфтой или валом – это**

- a) насосная станция
- b) насосная установка
- c) привод
- d) *насосный агрегат*

**3.Отношение объема подаваемой жидкости ко времени – это**

- a) *подача*
- b) напор
- c) работа насоса
- d) давление

**4. Отношение полезной мощности насоса к мощности насосного агрегата называется**

- a) подпор
- b) напор
- c) *КПД*
- d) подача

**5.По конструкции и принципу действия все насосы делятся на два основных вида**

- a) возвратные и невозвратные
- b) объемные и массовые
- c) *объемные и динамические*
- d) динамические и нединамические

**6.Наличие рабочих камер, периодически сообщающихся со всасывающим и нагнетательным патрубком является особенностью**

- a) нединамических насосов
- b) массовых насосов
- c) динамических насосов
- d) *объемных насосов*

**7.Герметичная изоляция нагнетательного патрубка от всасывающего является особенностью**

- a) нединамических насосов
- b) *объемных насосов*
- c) массовых насосов
- d) динамических насосов

**8.Неравномерность подачи является особенностью**

- a) *объемных насосов*
- b) нединамических насосов
- c) массовых насосов
- d) динамических насосов

**9. Подача насоса не зависит от развиваемого давления в**

- a) нединамических насосах
- b) массовых насосах
- c) динамических насосах
- d) *объемных насосах*

**10. Максимальный напор теоретически неограничен в**

- a) нединамических насосов
- b) массовых насосов
- c) *объемных насосов*
- d) динамических насосов

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Чем руководствуются при размещении промежуточных станций по трассе нефтепровода?**

- a) *Гидравлическим расчетом.*
- b) Техничко-экономическим расчетом.
- c) Техничко-экономическим обоснованием.
- d) Упрощенным расчетом.

**2. В какое из перечисленных видов оборудования поступает нефть на конечном пункте магистрального нефтепровода?**

- a) Насосные агрегаты.
- b) Нагреватели.
- c) Цистерны.
- d) *Резервуары .*

**3. Какая используется защита металлических трубопроводов от электрохимической коррозии?**

- a) 2. Подача ингибиторов коррозии в трубопровод.
- b) 3. Изоляция трубопроводов.
- c) 4. Создание режима горячей перекачки нефти.
- d) 5. *катодная защита.*

**4. С какой целью основные насосы головной насосной станции в большинстве случаев соединяются последовательно (например по два или три, в зависимости от заданного режима перекачки)?**

- a) Чтобы снизить вязкость нефти.
- b) Чтобы снизить потери давления.
- c) *Чтобы создать необходимое рабочее давление в нефтепроводе.*
- d) Чтобы увеличить межремонтный период насосов.

**5. Какое минимальное расстояние друг от друга используется при установке запорной арматуры на магистральном нефтепроводе?**

- a) Через каждые 5-10 км на нефтепроводе устанавливают линейную запорную арматуру для сокращения потерь при авариях.
- b) Через каждые 2-5 км на нефтепроводе устанавливают линейную запорную арматуру для сокращения потерь при авариях.

- c) Через каждые 40-50 км на нефтепроводе устанавливают линейную запорную арматуру для сокращения потерь при авариях.
- d) *Через каждые 10-15 км на нефтепроводе устанавливают линейную запорную арматуру для сокращения потерь при авариях.*

**6. Какими приборами измеряют давление в нефтепроводах?**

- a) Пьезометрами.
- b) Мановакуумметрами.
- c) *Техническими манометрами.*
- d) Барометрами.

**7. Для чего на газопроводах устанавливаются компрессорные станции?**

- a) *Для поддержания необходимого давления газа на газопроводе.*
- b) Для снижения давления в газопроводе.
- c) Для транспорта газа от скважины до пункта сбора газа.
- d) Для очистки газа от жидких углеводородов и мех. примесей.

**8. Назначение газораспределительных станций (ГРС)?**

- a) *Для снижения давления газа до рабочего давления газораспределительной системы потребителей, а также одоризации газа - придания ему специфического запаха, с целью раннего выявления аварийных утечек газа.*
- b) Для создания давления в газопроводе.
- c) Для подготовки газа к транспорту.
- d) Для охлаждения газа.

**9. Для чего сооружают подземные хранилища газа (ПХГ)?**

- a) *Для сглаживания неравномерности потребления газа у крупных населенных пунктов создают подземные хранилища газа (ПХГ) со своими компрессорными станциями для закачки газа в ПХГ*
- b) Для создания дополнительной ресурсной базы.
- c) Для создания запасов газа.
- d) Для того, чтобы задействовать простаивающее оборудование.

**10. При помощи какого устройства регулируется давление в газовом пространстве резервуара?**

- a) Диска-отражателя.
- b) Предохранительного клапана.
- c) *Дыхательного клапана.*
- d) Регулятора давления.

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Требования к защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Права и обязанности граждан

Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций Порядок и условия, виды и размеры компенсаций и социальных гарантий, предоставляемых гражданам Российской Федерации.

2. Порядок сбора и обмена информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Порядок обеспечения населения, федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

3. Типовые технологические процессы сооружения линейной части газонефтепроводов в нормальных условиях.

4. Инженерная подготовка трассы в горных условиях

5. Закрепление песков. Биологическая и механическое закрепление песков

6. Инженерная подготовка трассы на вечномёрзлых грунтах.

7. Конструктивные схемы защиты нефтепровода с использованием теплозащитных экранов.

8. Инженерная подготовка трассы на слабонесущих грунтах.

9. Способы закрепления магистральных трубопроводов на проектных отметках.

10. Инженерная защита при сооружении переходов магистральных трубопроводов через естественные и искусственные преграды в сложных условиях.

11. Характеристика прямых и косвенных воздействий аварийных и чрезвычайных ситуаций на компоненты окружающей среды и население.

12. Классификация аварийных и чрезвычайных ситуаций.

13. Определение объема разлившейся нефти

14. Классификация дефектов.

15. Нормативные методы расчета конструкций по предельным состояниям.

16. Расчет уровня надежности конструкции по результатам диагностики технического состояния.

17. Определение коэффициента запаса конструкции в зависимости от уровня надежности

18. Расчет уровня эксплуатационной надежности конструкции по результатам проверки квалификационных знаний и навыков оператора.

19. Расчет ущерба при аварии технологического объекта.

20. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для экзамена**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тестам и вопросам к зачету. «Зачтено» ставится, когда выполнение теста на 70-100%, продемонстрирован верный ход решения в большинстве стандартных и прикладных задач.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в теорию надежности	ПК-4, ПК-5	Тест, требования к курсовой работе
2	Проектирование газонефтепроводов и газонефтехранилищ	ПК-4, ПК-5	Тест, требования к курсовой работе
3	Типы хранилищ и трубопроводы	ПК-4, ПК-5	Тест, требования к курсовой работе
4	Предохранительно-запорная арматура газовых хранилищ	ПК-4, ПК-5	Тест, требования к курсовой работе
5	Надежность газонефтепроводов	ПК-4, ПК-5	Тест, требования к курсовой работе
6	Технологическая защита	ПК-4, ПК-5	Тест, требования к курсовой работе

### **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 курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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. 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>

2. Виноградова, С.С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Л. Журавлев; Р.А. Кайдриков; С.С. Виноградова. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - 176 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62261.html>

3. Мартыненко, Г. Н. Температурный режим хранения нефтепродуктов в резервуарах [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 21.03.01 "Нефтегазовое дело" очной и заочной формы обучения. - Воронеж: [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.

4. Николаев, А. К. Тепловые режимы перекачки нефти [Электронный ресурс] : монография / Николаев А. К., Трапезников С. Ю., Климов В. И. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 84 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107915>

5. Гречухина, А.А. Нефтепромысловое дело. Теоретические основы и примеры расчетов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ю. Башкирцева; О.Ю. Сладовская; А.А. Гречухина. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 192 с. - ISBN 978-5-7882-1639-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/62209.html>

6. 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 «Надежность и долговечность газонефтепроводов и газонефтехранилищ» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 надежности трубопроводов и хранилищ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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.