

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета \_\_\_\_\_ Ярёменко С.А.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Средства защиты трубопроводов от коррозии»

**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

\_\_\_\_\_ /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**

Механизмы коррозии, влияние ее на инженерную инфраструктуру городов; методы и способы снижения и предупреждения коррозии; применение современных материалов, оборудования, приборов, технологий; совершенствование эксплуатации систем защиты.

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

Изучение механизмов коррозии применительно к системам ТГВ и определения ее характеристик и параметров; изучение и расчет активной и пассивной защиты для систем ТГВ; приобретение навыков применения основных средств защиты трубопроводов, инженерных систем и оборудования от коррозии.

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

Дисциплина «Средства защиты трубопроводов от коррозии» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

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

Процесс изучения дисциплины «Средства защиты трубопроводов от коррозии» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области

ОПК-5 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-1	знать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области
	уметь решать производственные и (или) исследовательские задачи
	владеть способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области
ОПК-5	знать принципы коррозии и методы борьбы с ней
	уметь обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях
	владеть способностью оценивать результаты научно-технических разработок в области защиты от коррозии трубопроводных систем

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Средства защиты трубопроводов от коррозии» составляет 5 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	42	42
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа</b>	93	93
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	Коррозия	Определение, механизмы коррозии. Виды коррозии	4	6	14	24
2	Коррозионные свойства грунтов	Щелочные, кислотные почвы. Свойства электролитов	4	6	14	24
3	Коррозионные повреждения на инженерных системах	Химическая, электрохимическая коррозия. Коррозия блуждающими токами.	4	6	14	24
4	Средства и методы защиты от коррозии	Методы борьбы с коррозионными процессами. Составы для защиты от коррозии	2	6	16	24
5	Пассивная и активная защита	Пассивная и активная защита. Битумно-резиновые мастики, ленты из экструдированного полиэти-	2	6	16	24

		лена				
6	Приборы контроля качества изоляции	Приборы, определяющие целостность изоляционных покрытий. АНПИ	2	6	16	24
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Коррозия	Определение, механизмы коррозии. Виды коррозии	4	4	14	22
2	Коррозионные свойства грунтов	Щелочные, кислотные почвы. Свойства электролитов	2	4	16	22
3	Коррозионные повреждения на инженерных системах	Химическая, электрохимическая коррозия. Коррозия блуждающими токами.	2	4	16	22
4	Средства и методы защиты от коррозии	Методы борьбы с коррозионными процессами. Составы для защиты от коррозии	2	4	16	22
5	Пассивная и активная защита	Пассивная и активная защита. Битумно-резиновые мастики, ленты из экструдированного полиэтилена	2	6	16	24
6	Приборы контроля качества изоляции	Приборы, определяющие целостность изоляционных покрытий. АНПИ	2	6	15	23
<b>Итого</b>			<b>14</b>	<b>28</b>	<b>93</b>	<b>135</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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите реферата	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать производственные и (или) исследовательские задачи	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи на	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области			
ОПК-5	знать принципы коррозии и методы борьбы с ней	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите реферата	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью оценивать результаты научно-технических разработок в области защиты от коррозии трубопроводных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 1 семестре для очной формы обучения, 1 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.
ОПК-1	знать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь решать производственные и (или) исследовательские задачи	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 способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	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
ОПК-5	знать принципы коррозии и методы	Тест	Выполнение теста на 90-	Выполнение теста на 80-	Выполнение теста на 70-	В тесте менее 70%

борьбы с ней		100%	90%	80%	правильных ответов
уметь обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	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 способностью оценивать результаты научно-технических разработок в области защиты от коррозии трубопроводных систем	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. Какое из приведенных утверждений не может быть отнесено к характеристике электрохимической коррозии**

- процесс растворения металла сопровождается возникновением электрического тока;
- коррозия напоминает работу гальванических элементов;
- коррозия металлов – это результат деятельности множества микрогальванических элементов;
- коррозия протекает с кислородной деполяризацией.

**2. Какие из перечисленных ниже частиц являются окислителями при коррозии металлических конструкций в атмосферных условиях**

- ионы водорода;
- вода;
- кислород;
- углекислый газ

**3. Какие факторы влияют на скорость атмосферной коррозии**

- влажность воздуха;
- атмосферное давление;
- загрязненность воздуха;
- правильным являются первый и третий ответы?

**4. Какие из перечисленных факторов усиливают почвенную коррозию**

- влажность;
- наличие в почве органических кислот;
- аэрация почвы;
- все перечисленные факторы?

**5. Какое из приведенных утверждений не может быть отнесено к характеристике химической коррозии**

- a) разрушение металлов под действием агрессивных газов при температурах, исключающих конденсацию влаги на поверхности металла;
- b) растворение металлов в жидкостях, не проводящих электрического тока;
- c) окисление арматуры печей, деталей двигателей внутреннего сгорания;
- d) **разрушение металлов в почвенных или грунтовых условиях?**

**6. К какому методу защиты металлов от коррозии относится протекторная защита теплосилового оборудования**

- a) катодная защита;
- b) анодная защита;
- c) металлические покрытия;
- d) плакирование.

**7. Катодная защита осуществляется**

- a) присоединением защищаемой металлической конструкции к положительному полюсу внешнего источника постоянного тока;
- b) присоединением защищаемой конструкции к электроду, обладающему потенциалом, более отрицательным, чем защищаемая поверхность;
- c) нанесением на поверхность защищаемого металла слоя другого металла, электродный потенциал которого более электроотрицателен, чем потенциал основного металла;
- d) созданием на поверхности металла защитной пленки.

**8. Какой из перечисленных ниже металлов может быть избран в качестве протектора для защиты от почвенной коррозии стального трубопровода**

- a) цинк;
- b) железо;
- c) олово;
- d) никель

**9. Какие условия следует считать в термодинамике и термохимии стандартными**

- a) Температура 298 К, давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;
- b) **Температура 273 К, давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;**
- c) Температура 250С, объем 22,4 л;
- d) Температура 00С, давление постоянное;

**10. Нормальными (н.у.) для газов считаются условия:**

- a) Температура 00 и объем 22,4 л;
- b) Температура 298 К и давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;
- c) Температура 298 К и давление 1 атм;
- d) **Температура 273 К и давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;**

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

**1. Ширина 2-х слойной полиэтиленовой ленты «Полилен» отечественного производства?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 242)

- a) 500мм;
- b) 400мм;
- c) **450мм;**
- d) 550мм.

**2. Виды изоляционных и оберточных материалов, применяемых для изоляции трубопроводов?** (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 21 и 67)

- a) Кремний;
- b) Клей;
- c) **Бризол;**
- d) Битум.

**3. Какими специальными приборами проверяют сплошность изоляции?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 533.)

- a) **Искровыми дефектоскопами;**
- b) Ультразвуковыми дефектоскопами;
- c) Магнитными дефектоскопами
- d) Возможны все варианты.

**4. Контроль толщины грунтовки и изоляции должна проверяться на 10% труб и в местах, вызывающих сомнения в скольких точках?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1 стр. 532.)

- a) **В четырех точках;**
- b) В трех точках;
- c) Количество точек не имеет значения;
- d) Согласно проекта.

**5. Требования, каких документов необходимо учитывать при укладке изолированных трубопроводов?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 260.)

- a) **СНиП, ВСН, СП ;**
- b) Инструкций завода-изготовителя;
- c) Инструкций по правилам безопасности;
- d) Все варианты правильные.

**6. Как называются термоусаживающиеся изделия для изоляции стыков труб?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 217.)

- a) Рукав;
- b) **Манжета;**
- c) Чулок;
- d) Носок.

**7. От каких параметров трубопровода зависит выбор типа защит-**

**ного покрытия?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 211.)

- a) Условий проекта;
- b) Длины трубы;
- c) **Условий эксплуатации;**
- d) Материала трубы.

**8. В зависимости от назначения защитных покрытий они делятся на:** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 211.)

- a) **Усиленные и нормальные;**
- b) Приблизительные;
- c) Заводские;
- d) Трассовые.

**9. Работы по нанесению антикоррозионной защиты на трубы необходимо выполнять в соответствии с требованиями и нормами следующих документов:** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 601.)

- a) ППР;
- b) ВСН;
- c) ППН;
- d) **Все варианты правильные.**

**10. К какому виду защитных материалов относятся битумно – резиновые покрытия поверхностей труб?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 214.)

- a) Комбинированным;
- b) Минеральным;
- c) **Мастичным;**
- d) Каучуковым.

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

**1. Сколько раз можно использовать термоусаживающиеся изделия?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 197 )

- a) Многократно;
- b) Два раза;
- c) Три раза;
- d) **Один раз**

**2. Виды изолировочных лент?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 213)

- a) Кольцевые;
- b) Наносные;
- c) **Оберточные;**
- d) **Наплавляемые.**

**3. Из каких слоев состоит термоизоляционная лента «Термоизол»?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии.

Том 1. стр.204.)

- a) Базовой и термоусаживающейся;
- b) Базовой и термоусаживающейся;
- c) **Адгезионной и термоусаживающейся;**
- d) Полиэтиленовой и покрывной.

**4. Правку вмятин допускается производить при любых температурах окружающего воздуха с подогревом трубы до ... градусов.** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 174.)

- a) 100;
- b) 120;
- c) 150;
- d) **200.**

**5. На какую величину должен быть на хлест смежных витков полимерной ленты?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 429)

- a) **Не менее 3см в каждую сторону;**
- b) Не более 5,5см с каждой стороны;
- c) Не менее 4,5см в каждую сторону;
- d) Не более половины ширины ленты.

**6. Температура поверхности трубы перед нанесением эпоксидной грунтовки?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 471)

- a) - От 15 до 50 градусов;
- b) -От20 до 40 градусов;
- c) -От 25 до 45 градусов;
- d) **От 30 до 60 градусов.**

**7. Перед резкой или сваркой труб с заводской полиэтиленовой изоляцией необходимо ее удалить от кромки или места среза на расстояние не менее чем....** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 173.)

- a) На 50мм;
- b) **На 100мм;**
- c) На 125мм;
- d) На 75мм.

**8. При какой температуре окружающего воздуха запрещаются изоляционно - укладочные работы при отдельном способе изоляции труб?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 428.)

- a) На короткое время до – 40 градусов;
- b) **Не ниже – 20 градусов;**
- c) Не ниже -25 градусов;
- d) Не ниже – 30 градусов.

**9. При приготовлении битумной мастики на трассе следует скла-**

**дировать запасы расходных материалов не ближе ... метров от битумо-варочного котла.** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 590.)

- a) 3,0м;
- b) **5,0м;**
- c) 1,0м;
- d) 2,0м;

**10. Укладку изолированного трубопровода с бровки траншеи следует производить в полностью подготовленное основание с устройством постели из мягкого грунта толщиной ... см. над выступающими частями дна траншеи.** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 263.)

- a) 20,0;
- b) **10,0;**
- c) 15,0;
- d) 30,0;

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету** Не предусмотрено учебным планом

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

1. Адгезия.
2. Анодный заземлитель.
3. Коррозия блуждающими токами.
4. Гальванический анод.
5. Гальваническая защита.
6. Диэлектрическая сплошность изоляционного покрытия.
7. Защитный потенциал.
8. Катодная защита. Определение.
9. Коррозийная активность грунтов – измерения.
10. НТЛ.
11. Кавитационная коррозия.
12. Щелевая коррозия.
13. Виды коррозии на СТГВ и ВВ.
14. Коррозийная усталость.
15. Фреттинг коррозия.
16. Контактная коррозия.
17. Высокотемпературная коррозия.
18. Водородная коррозия.
19. Межкристаллическая коррозия.
20. Микробиологическая коррозия.
21. Точечная коррозия.
22. Избирательная коррозия.
23. Коррозия блуждающего тока.
24. Коррозийное растрескивание.

25. Схемы протекторной защиты.
26. Схема катодной защиты.
27. Ряд напряжений.
28. Схема дренажной защиты. Принцип работы.
29. Строение изоляции трубопроводов.
30. Виды изоляционных материалов.

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

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2,5 балла. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 2 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 2 до 3 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 3 до 4 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 4 до 5 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Коррозия	ОПК-1, ОПК-5	Тест, защита реферата, выполнение практических работ
2	Коррозионные свойства грунтов	ОПК-1, ОПК-5	Тест, защита реферата, выполнение практических работ
3	Коррозионные повреждения на инженерных системах	ОПК-1, ОПК-5	Тест, защита реферата, выполнение практических работ
4	Средства и методы защиты от коррозии	ОПК-1, ОПК-5	Тест, защита реферата, выполнение практических работ
5	Пассивная и активная защита	ОПК-1, ОПК-5	Тест, защита реферата, выполнение практических работ
6	Приборы контроля качества изоляции	ОПК-1, ОПК-5	Тест, защита реферата, выполнение практических работ

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной сис-

темы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Кац, Н. Г. Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. Г. Кац. - Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии; 2025-02-06. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 104 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7964-2092-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/90491.html>
2. Матвеева, Л. Ю. Коррозия и защита строительных материалов. Часть 1. Коррозия и защита металлических, каменных и бетонных материалов и конструкций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. Ю. Матвеева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 101 с. - ISBN 978-5-9227-0811-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80748.html>
3. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования : Учебное пособие / Жарский М. И. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 303 с. - ISBN 978-985-06-2029-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/20220.html>
4. 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>
5. Кушнаренко, В. М. Методы исследования сопротивления материалов воздействию коррозионных сред [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кушнаренко, Е. В. Ганин, Е. В. Кушнаренко. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 165 с. - ISBN 978-5-7410-1891-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/78789.html>

6. ГОСТ 9.602-2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. – М.: Стандартиформ, 2006.
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.

## **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 «Средства защиты трубопроводов от коррозии» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 активных методов защиты от коррозии. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.