



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта

*(наименование факультета/института)*

Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации

В.А. Шкаберин

«21» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

«Коррозия и защита от коррозии»

*(наименование дисциплины)*

13.03.03 Энергетическое машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

высшее образование – бакалавриат

*(уровень образования)*

бакалавр

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

очная

*(форма обучения)*

2020

*(год набора)*

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Коррозия и защита от коррозии»

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.А. Измеров

(И.О. Фамилия)

ассистент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.П. Ващишина

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Трубопроводные транспортные системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«30» марта 2022 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Г. Шалыгин

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Трубопроводные транспортные системы»

(наименование выпускающей кафедры)

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Шалыгин М.Г.

(И.О. Фамилия)

© М.А. Измеров 2022

© А.П. Ващишина 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 6  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....   | 8  |
| 5.3. Лекции .....   | 9  |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 11 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 11 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 12 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 14 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 15 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 15 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 16 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 16 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 16 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....  | 17 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 18 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 18 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 18 |

|   |    |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....  | 20 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 20 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 22 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 23 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 23 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 23 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 24 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 25 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 25 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 26 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 26 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Коррозия и защита от коррозии» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование у будущего бакалавра компетенций, обозначенных в ОПОП.

**Задачи** дисциплины:

- знать причины корродирования;
- знать средства снижения скорости коррозии.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: Детали машин, Основы электротехники и электроники, Химия, Химия нефти и газа, Машины и оборудование нефтегазопроводов, Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения.

Параллельно изучаются дисциплины: Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта, Энергопривод насосов и компрессоров, Нефтеперекачивающие станции.

Базируются на изучении дисциплины: Химия нефти и газа.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-4, ПК-6, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции                               | Индикаторы компетенций   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |                                     |   |
|--|--|--|-------------------------------------|---|
|  |  | знать  | уметь                               | владеть   |
| ПК-4. Способен осуществлять выполнение работ по эксплуатации | ПК-4.1. Знает режимы работы газотранспортного оборудования<br>ПК-4.2. Владеет навыками оценки технического состоя- | режимы работы газотранспортного обо-                         | оформлять заключения по результатам | навыками оценки состояния системы трубопроводного |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| объектов газотранспортного оборудования и конструктивных элементов объектов и сооружений МТ нефти и нефтепродуктов       | ния энергетических машин ПК-4.3. Владеет навыками оценки состояния системы трубопроводного транспорта в целом и ее влияние на работу объекта профессиональной деятельности  | рудова-<br>ния   | обсле-<br>дования   | транспорта в целом и ее влияние на работу объекта профессиональной деятельности                    |
| ПК-6. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности | ПК-6.1. Владеет навыками расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности<br>ПК-6.2. Знает критические точки в объектах профессиональной деятельности<br>ПК-6.3. Способен оценивать состояние объектов профессиональной деятельности | крити-<br>ческие<br>точки в<br>объек-<br>тах про-<br>фессио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности | оцени-<br>вать со-<br>стояние<br>объек-<br>тов про-<br>фес-<br>сио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности | навыками<br>расчета<br>режимов<br>работы<br>объектов<br>професси-<br>ональной<br>деятельно-<br>сти |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

[illegible]

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | Всего              | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр   |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр                                      |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр                                      |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр                          |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр                                   |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (5 з.е.)</b>  |                    | 180     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|---|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|   | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| <b>Раздел 1. Коррозия технологического оборудования</b>   | <b>72</b>          | <b>8</b>  | <b>-</b>            | <b>8</b>             | <b>56</b>              |
| Тема 1. Введение. Общие положения науки коррозии и защиты металлов  | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| Тема 2. Виды коррозии и коррозионных разрушений металлов  | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| Тема 3. Химическая коррозия металлов  | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| Тема 4. Электрохимическая коррозия металлов   | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| <b>Раздел 2. Методы защиты от коррозии</b>  | <b>72</b>          | <b>8</b>  | <b>-</b>            | <b>8</b>             | <b>56</b>              |
| Тема 5. Противокоррозионная профилактика и методы защиты от коррозии на стадии проектирования оборудования  | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| Тема 6. Влияние химического состава масел на защитные от коррозии свойства  | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| Тема 7. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки   | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| Тема 8. Основные методы защиты от коррозии. электрохимическая защита. Катодная защита. Анодная защита. Электрохимическая анодная защита стали от коррозии | 18                 | 2         | -                   | 2                    | 14                     |
| <b>Итого</b>  | <b>144</b>         | <b>16</b> | <b>-</b>            | <b>16</b>            | <b>112</b>             |

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код компетенции |      |     |     |     |     |     |
|--|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | ПК-4            | ПК-6 | ... | ... | ... | ... | ... |



| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Код компетенции |      |     |     |     |     |     |
|---|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | ПК-4            | ПК-6 | ... | ... | ... | ... | ... |
| Тема 1. Введение. Общие положения науки коррозия и защиты металлов  | +               | +    |     |     |     |     |     |
| Тема 2. Виды коррозии и коррозионных разрушений металлов  | +               | +    |     |     |     |     |     |
| Тема 3. Химическая коррозия металлов  | +               | +    |     |     |     |     |     |
| Тема 4. Электрохимическая коррозия металлов   | +               | +    |     |     |     |     |     |
| Тема 5. Противокоррозионная профилактика и методы защиты от коррозии на стадии проектирования оборудования  | +               | +    |     |     |     |     |     |
| Тема 6. Влияние химического состава масел на защитные от коррозии свойства  | +               | +    |     |     |     |     |     |
| Тема 7. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки   | +               | +    |     |     |     |     |     |
| Тема 8. Основные методы защиты от коррозии. электрохимическая защита. Катодная защита. Анодная защита. Электрохимическая анодная защита стали от коррозии | +               | +    |     |     |     |     |     |

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины                                       | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| Тема 1. Введение. Общие положения науки коррозия и защиты металлов | 1. Введение.<br>2. Развитие науки о коррозии.<br>3. Основные понятия и определения коррозионных процессов.<br>4. Виды коррозии.            | 1. Введение. Экономические аспекты проблемы коррозии.<br>2. Развитие науки о коррозии.<br>3. Основные понятия и определения коррозионных процессов.<br>4. Виды коррозии. Способы защиты трубопроводов от разрушений. | 2                  |
| Тема 2. Виды коррозии и коррозионных разрушений металлов           | 1. Почвенная коррозия.<br>2. Возникновение микроразрушений пар большой протяжённости.<br>3. Коррозия трубопроводов в вечномерзлых грунтах. | 1. Почвенная коррозия. Почва, как коррозионная среда, почвенный электролит.<br>2. Возникновение микроразрушений пар большой протяжённости.<br>3. Коррозия трубопроводов в вечномерзлых грунтах.                      | 2                  |
| Тема 3. Химическая коррозия металлов                               | 1. Виды химической коррозии металлов   | 1. Виды химической коррозии металлов   | 2                  |

| Наименование темы дисциплины   | Тема лекции  | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|--|--|---|--------------------|
| Тема 4. Электрохимическая коррозия металлов  | 1. Электрохимическая коррозия.<br>2. Механизм электрохимической коррозии.<br>3. Потенциалы металлов.<br>4. Электроды сравнения.<br>5. Коррозионная диаграмма, контролирующие процессы.<br>6. Влияние низких температур на развитие коррозионных процессов.                               | 1. Электрохимическая коррозия.<br>2. Механизм электрохимической коррозии.<br>3. Потенциалы металлов.<br>4. Электроды сравнения.<br>5. Коррозионная диаграмма, контролирующие процессы.<br>6. Влияние низких температур на развитие коррозионных процессов.  | 2                  |
| Тема 5. Противокоррозионная профилактика и методы защиты от коррозии на стадии проектирования оборудования | 1. Протекторная защита.<br>2. Проектирование электрохимической защиты резервуаров и резервуарных парков нефтеперекачивающих станций.<br>3. Коррозия от блуждающих токов.<br>4. Механизм возникновения блуждающих токов специальные методы укладки трубопроводов.<br>5. Дренажная защита. | 1. Протекторная защита. Принцип действия и область применения протекторов.<br>2. Проектирование электрохимической защиты резервуаров и резервуарных парков нефтеперекачивающих станций.<br>3. Коррозия от блуждающих токов. Источники блуждающих токов.<br>4. Механизм возникновения блуждающих токов специальные методы укладки трубопроводов.<br>5. Дренажная защита. Защита от блуждающих токов дополнительными анодами и фланцами | 2                  |
| Тема 6. Влияние химического состава масел на защитные от коррозии свойства                                 | 1. Современные способы защиты металлов от коррозии.<br>2. Противокоррозионные покрытия, их назначение.<br>3. Виды покрытий, характеристика каждого из них.<br>4. Технология нанесения противокоррозионных покрытий на трубопроводы и резервуары.   | 1. Современные способы защиты металлов от коррозии.<br>2. Противокоррозионные покрытия, их назначение.<br>3. Виды покрытий, характеристика каждого из них.<br>4. Технология нанесения противокоррозионных покрытий на трубопроводы и резервуары.  | 2                  |
| Тема 7. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки  | 1. Ингибиторы коррозии.<br>2. Механизм защитного действия ингибиторов.<br>3. Защита внутренней   | 1. Ингибиторы коррозии.<br>2. Механизм защитного действия ингибиторов.<br>3. Защита внутренней по-  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины  | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
|   | поверхности трубопроводов и резервуаров ингибиторами коррозии.   | верхности трубопроводов и резервуаров ингибиторами коррозии.   |                    |
| Тема 8. Основные методы защиты от коррозии. электрохимическая защита. Катодная защита. Анодная защита. Электрохимическая анодная защита стали от коррозии | 1. Катодная защита трубопроводов и резервуаров.<br>2. Принцип и физическая сущность катодной защиты трубопроводов и резервуаров.<br>3. Защитные потенциалы.<br>4. Расчёт катодной защиты.<br>5. Расчёт анодного заземления.<br>6. Глубинные анодные заземлители в вечномерзлых грунтах.<br>7. Проектирование совместной защиты многониточных трубопроводов | 1. Катодная защита трубопроводов и резервуаров.<br>2. Принцип и физическая сущность катодной защиты трубопроводов и резервуаров.<br>3. Защитные потенциалы.<br>4. Расчёт катодной защиты.<br>5. Расчёт анодного заземления.<br>6. Глубинные анодные заземлители в вечномерзлых грунтах.<br>7. Проектирование совместной защиты многониточных трубопроводов | 2                  |
| <b>Итого</b>  | –  | –  | 16                 |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины   | Тема практического занятия  | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|--|---|--|--------------------|
| Тема 2. Виды коррозии и коррозионных разрушений металлов                       | 1. Классификация коррозионных процессов.                                    | 1. Классификация коррозионных процессов.                                       | 4                  |
| Тема 4. Электрохимическая коррозия металлов                                    | 1. Электрохимическая коррозия металлов.                                     | 1. Электрохимическая коррозия металлов.  | 4                  |
| Тема 5. Противокоррозионная профилактика и методы защиты от коррозии на стадии | 1. Факторы, влияющие на скорость коррозии металлов.<br>2. Методы защиты ме- | 1. Факторы, влияющие на скорость коррозии металлов.<br>2. Методы защиты метал- | 4                  |

| Наименование темы дисциплины   | Тема практического занятия   | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|--|--|---|--------------------|
| проектирования оборудования  | таллов от коррозии   | лов от коррозии   |                    |
| Тема 6. Влияние химического состава масел на защитные от коррозии свойства | 1. Защитные покрытия.<br>2. Электрохимическая защита.<br>Показатели скорости<br>3. коррозионного процесса. | 1. Защитные покрытия.<br>2. Электрохимическая защита.<br>3. Показатели скорости коррозионного процесса. | 4                  |
| <b>Итого</b>   | —  | -   | <b>16</b>          |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|---|---|
| Тема 1. Введение. Общие положения науки коррозия и защиты металлов  | 1. Методы коррозионных испытаний  |
| Тема 2. Виды коррозии и коррозионных разрушений металлов  | 1. Биологическая коррозия.  |
| Тема 3. Химическая коррозия металлов  | 1. Коррозия под действием продуктов сгорания топлива  |
| Тема 4. Электрохимическая коррозия металлов   | 1. Расчет защиты магистрального трубопровода с помощью нескольких станций катодной защиты<br>2. Защита трубопровода небольшой протяженности с помощью одной станции катодной защиты<br>3. Расчет падения напряжения в дренажном кабеле<br>4. Расчет необходимого напряжения на выходе и выбор источника питания станции катодной защиты |
| Тема 5. Противокоррозионная профилактика и методы защиты от коррозии на стадии проектирования оборудования  | 1. Применение биметаллических сплавов при проектировании изделий.   |
| Тема 6. Влияние химического состава масел на защитные от коррозии свойства  | 1. Антикоррозионные плотные и жидкие смазки   |
| Тема 7. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки   | 1. Ингибиторы атмосферной коррозии  |
| Тема 8. Основные методы защиты от коррозии. электрохимическая защита. Катодная защита. Анодная защита. Электрохимическая анодная защита стали от коррозии | 1. Расчет анодного заземления<br>2. Расчет сопротивления растеканию тока с анодного заземления<br>3. Определение расстояния анодного заземлителя от магистрального трубопровода<br>4. Расчет срока службы анодных заземлителей  |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины   | Виды самостоятельной работы <i>(выбрать нужное)</i>   |
|--|---|
| Тема 1. Введение. Общие положения науки коррозии и защиты металлов   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации      |
| Тема 2. Виды коррозии и коррозионных разрушений металлов   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации..... |
| Тема 3. Химическая коррозия металлов   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации      |
| Тема 4. Электрохимическая коррозия металлов  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации      |
| Тема 5. Противокоррозионная профилактика и методы защиты от коррозии на стадии проектирования оборудования | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации      |

| Наименование темы дисциплины  | Виды самостоятельной работы (выбрать нужное)   |
|---|--|
|   | аттестации   |
| Тема 6. Влияние химического состава масел на защитные от коррозии свойства  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 7. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 8. Основные методы защиты от коррозии. электрохимическая защита. Катодная защита. Анодная защита. Электрохимическая анодная защита стали от коррозии | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Написание конспекта.<br>Составление глоссария по теме.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости   | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Практические занятия               | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.  | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);<br>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев);<br>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | В течение семестра          |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| <b>Вид учебной работы</b>            | <b>Применяемые образовательные технологии</b>   |
|--------------------------------------|---|
| Лекции                               | Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.   |
| Практические занятия                 | Решение практических задач.<br>Тестирование.  |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Выполнение практического задания.<br>Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену |
| Консультации                         | Концентрация внимания на отдельных вопросах.<br>Личностно-ориентированный подход.<br>Диалог.  |
| Промежуточная аттестация обучающихся | экзамен (в устной или письменной форме).  |

## **7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;

- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Коррозия и защита от коррозии – автор Измеров М.А., Ващишина А.П. для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Рабочая программа учебной дисциплины «Коррозия и защита от коррозии» [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].

### **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная литература*



1. Ибрагимов, А.А. Методы прогнозирования долговечности трубопроводов с учетом коррозии и переменных напряжений. Учебное пособие [Электронный ресурс] . — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 76 с.

2. Елькин, Б. П. Основы производства работ на объектах нефтегазовой отрасли. Учебное пособие.[Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. П. Елькин, И. Г. Волынец. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 226 с.

3. Новгородцева, О.Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие : [16+] / О.Н. Новгородцева, Н.А. Рогожников ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 164 с. :

4. Лазуткина, О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие / О.Р. Лазуткина ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. — 141 с.

#### ***б) дополнительная литература***

1. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2010. — 416 с

2. Виноградова, С.С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем : учебное пособие / С.С. Виноградова, Р.А. Кайдриков, Б.Л. Журавлев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. — 176 с.

3. Петряков, В.А. Технологические процессы ремонта и реконструкции магистрального трубопровода. [Электронный ресурс] . — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 15 с.

4. Захаров М.С. Коррозия и защита металлов: учебное пособие.- Тюмень. Вектор Бук, 2012.-112 с.

#### ***в) справочная литература***

1. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник. Под ред. А.А. Герасименко. — М.: Машиностроение, 1987: Том 1, — 688 с.2..

2. Коррозионная стойкость оборудования химических производств: Способы защиты оборудования от коррозии. Справ. изд./Под ред. Б.В. Строкана, А.М. Сухотина. — Л.: Химия, 1987. — 280 с.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

*(В список включается список электронных каталогов, электронных библиотек (пп.1-3), а также перечень проблемно-ориентированных программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий (по видам), ссылки на ресурсы Internet). Например:*

1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)

2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).

- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

*В список включается перечень лицензионных баз данных, информационно-справочных и поисковых систем (по профилю образовательных программ (см реестр лицензионного программного обеспечения БГТУ). Например:*

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следую-

щих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а

также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структу-

ру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;

- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их вы-

полнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося  |
|--------------------|--|
| Лекции             | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, |

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Организация деятельности обучающегося</b>  |
|---|---|
|   | на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.  |
| Практические занятия  | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений  |
| Подготовка к экзамену   | При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.  |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| <b>Код индикатора достижения компетенции</b> | <b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>  | <b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b> |
|--|---|--|
| ПК-4.  | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-8).  | Вопросы к экзамену.  |
| ПК-6   | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-8).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-8). | Вопросы к экзамену.  |

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и уме-

ний при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|------------------------------|---|
| Высокий («отлично»)          | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Повышенный («хорошо»)        | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |



| Уровень освоения<br>(оценка)   | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|--------------------------------|--|
| Базовый («удовлетворительно»)  | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий («неудовлетворительно») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.               |

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка   | Характеристика результатов обучения   |
|--|---|
| «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)            | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены   |
| «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)          | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями  |
| «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)  | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки   |
| «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения |

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--------|-------------------------------------|
|        | учебных заданий                     |

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Коррозия и защита от коррозии», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита от коррозии».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно

перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.