

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректора АГНИ  
А.Ф. Иванов  
(подпись) (ФИО)  
« 06 » 06 2020г.

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.10.02  
ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание  
объектов добычи нефти

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

| Статус                                                                                                           | ФИО             | Подпись | Дата     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|----------|
| Автор                                                                                                            | Р.Л. Будкевич   |         | 09.06.20 |
| Рецензент                                                                                                        | Д.Р. Хаярова    |         | 10.06.20 |
| Зав. выпускающей (обеспечивающей)<br>кафедрой «Разработка и<br>эксплуатация нефтяных и газовых<br>месторождений» | А.В. Насыбуллин |         | 15.06.20 |

Альметьевск, 2020г.

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.

4.2. Содержание дисциплины.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине.

6.1. Перечень оценочных средств

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

6.3. Варианты оценочных средств

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины.

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

10. Перечень информационных технологий.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Технологии защиты от коррозии**» разработана доцентом кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Будкевич Р.Л.

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и общинженерные знания | <b>ОПК-1.1.</b><br>умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля<br><b>ОПК-1.2.</b><br>умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей<br><b>ОПК-1.3.</b><br>владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды<br><b>ОПК-1.4.</b><br>знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные | <b>Знать:</b><br>- основные естественнонаучные законы и методологию их применения при описании и расчете технологий защиты от коррозии<br><br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать оптимальные параметры технологий защиты от коррозии опираясь на основные законы естественнонаучных и общинженерных дисциплин<br><br><b>Владеть:</b><br>- методиками расчета технологий защиты от коррозии<br>- навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-4<br><br>Лабораторные работы по темам 1-4<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Зачет |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>для конкретных технологических процессов</p> <p><b>ОПК-1.5.</b></p> <p>участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p><b>ОПК-1.6.</b></p> <p>владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p> |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Технологии защиты от коррозии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений - Б1.В.ДВ.10.02 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело (Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти – Направленность (профиль) программы)» и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре<sup>1</sup>/в 7 семестре<sup>2</sup>/ в 2 семестре<sup>3</sup>

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Очно-заочная форма обучения

<sup>3</sup> Очная форма обучения(СПО)

Контактная работа - 34 часов, в том числе лекции – 16/16/16 часов, лабораторные работы –18/18/16 часов.

Самостоятельная работа – 38/38/40 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 4 семестре/в 7 семестре/ в 2 семестре.

#### **4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### **4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине**

###### **Тематический план дисциплины**

###### **Очная форма обучения**

| №  | Тема                                                                                                                | Семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (ч) |                      |                     |     | Самостоятельная работа |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|------------------------|
|    |                                                                                                                     |         | Лекции                                      | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР |                        |
| 1. | Тема 1. Введение Проблема и особенности коррозии объектов промышленного оборудования нефти и газа. Нормы и правила. | 4       | 2                                           | -                    | 4                   | -   | 10                     |
| 2. | Тема 2. Теоретические основы химического сопротивления металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.           | 4       | 6                                           | -                    | 4                   | -   | 10                     |
| 3. | Тема 3. Методы коррозионных испытаний и коррозионностойкие материалы для нефтегазовых производств.                  | 4       | 2                                           | -                    | 2                   | -   | 10                     |
| 4. | Тема 4. Технологии и методы защиты от коррозии                                                                      | 4       | 6                                           | -                    | 8                   | -   | 8                      |
|    | Итого по дисциплине                                                                                                 |         | 16                                          | -                    | 18                  | -   | 38                     |

###### **Очно-заочная форма обучения**

| №  | Тема                                                                                                                | Семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (ч) |                      |                     |     | Самостоятельная работа |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|------------------------|
|    |                                                                                                                     |         | Лекции                                      | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР |                        |
| 1. | Тема 1. Введение Проблема и особенности коррозии объектов промышленного оборудования нефти и газа. Нормы и правила. | 7       | 4                                           | -                    | 4                   | -   | 9                      |

|    |                                                                                                           |   |    |   |    |   |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|----|---|----|
| 2. | Тема 2. Теоретические основы химического сопротивления металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. | 7 | 4  | - | 5  | - | 10 |
| 3. | Тема 3. Методы коррозионных испытаний и коррозионностойкие материалы для нефтегазовых производств.        | 7 | 4  | - | 4  | - | 9  |
| 4. | Тема 4. Технологии и методы защиты от коррозии                                                            | 7 | 4  | - | 5  | - | 10 |
|    | Итого по дисциплине                                                                                       |   | 16 | - | 18 | - | 38 |

### Очная форма обучения (СПО)

| №  | Тема                                                                                                                | Семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (ч) |                      |                     |     | Самостоятельная работа |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|------------------------|
|    |                                                                                                                     |         | Лекции                                      | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР |                        |
| 1. | Тема 1. Введение Проблема и особенности коррозии объектов промышленного оборудования нефти и газа. Нормы и правила. | 2       | 4                                           | -                    | 3                   | -   | 10                     |
| 2. | Тема 2. Теоретические основы химического сопротивления металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.           | 2       | 4                                           | -                    | 5                   | -   | 10                     |
| 3. | Тема 3. Методы коррозионных испытаний и коррозионностойкие материалы для нефтегазовых производств.                  | 2       | 4                                           | -                    | 3                   | -   | 10                     |
| 4. | Тема 4. Технологии и методы защиты от коррозии                                                                      | 2       | 4                                           | -                    | 5                   | -   | 10                     |
|    | Итого по дисциплине                                                                                                 |         | 16                                          | -                    | 16                  | -   | 40                     |

### 4.2. Содержание дисциплины

| Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во часов | Используемый метод   | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 4.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                      |                         |
| <b>Тема 1. Введение Проблема и особенности коррозии объектов промышленного оборудования нефти и газа. Нормы и правила. (6 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                      |                         |
| Лекция 1. Социальные, экологические и экономические аспекты проблемы борьбы с коррозией металлов. Коррозионные потери. Основные закономерности процесса коррозии нефтегазопромышленного оборудования. Виды коррозионных разрушений. Причины разрушения оборудования при добыче и транспорте нефти и газа. Нормы и правила. Термины и стандарты. Аналитическое выражение скорости коррозии. Характеристика коррозионной агрессивности сред, | 2            | Групповое обсуждение | ОПК-1                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------|
| используемых в системе ППД. Характеристика коррозионной агрессивности сред при нефтедобыче. Характеристика коррозионной агрессивности сред при сборе и подготовки нефти и газа. Характеристика коррозионной агрессивности сред, воздействующих на промысловые нефте- и газопроводы.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                      |       |
| Лабораторная работа 1. Определение агрессивности сред, используемых в системе ППД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | Групповое обсуждение | ОПК-1 |
| Лабораторная работа 2. Определение агрессивности сред при сборе и подготовке нефти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | Групповое обсуждение | ОПК-1 |
| <b>Тема 2. Теоретические основы химического сопротивления металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. (10 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                      |       |
| Лекция 2. Термодинамическая возможность химической коррозии. Механизм газовой коррозии. Влияние внешних и внутренних факторов на скорость газовой коррозии. Влияние состава плёнки, температуры, давления и состава газа. Классификация газов. Требования к качеству подготовленного товарного газа. Методы подготовки газа. Влагосодержание газа и способы его осушки. Химические реагенты для осушки природного и попутного газа, подготавливаемого к дальнему транспорту. Осушка газов с помощью адсорбентов и абсорбентов. Борьба с гидратообразованием.          | 2 | Групповое обсуждение | ОПК-1 |
| Лабораторная работа 3. Определение агрессивности сред при сборе и подготовке газа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | Групповое обсуждение | ОПК-1 |
| Лекция 3. Термодинамическая возможность электрохимической коррозии. Гидратация ионов. Первичные коррозионные реакции. Типы коррозионных элементов. Поляризация и деполяризация. Вторичные коррозионные реакции. Диаграмма Пурбэ. Пассивность металлов. Влияние внутренних и внешних факторов на электрохимическую коррозию. Биокоррозия. Химический состав микроорганизмов и их влияние на коррозию. Коррозионное растрескивание промысловых трубопроводов под напряжением, коррозионная усталость металлов.                                                          | 2 | Групповое обсуждение | ОПК-1 |
| Лекция 4. Особенности протекания питтинговой коррозии. Почвенная коррозия. Почва как коррозионная среда, почвенный электролит. Структура и гранулометрический состав грунтов, влажность, минерализация грунтовых вод, pH, температура грунта, коррозионная активность грунта. Возникновение микрокоррозионных пар большой протяженности. Снижение коррозионной активности грунтов в практике трубопроводного транспорта в России и за рубежом. Коррозия блуждающими токами. Источники блуждающих токов. Механизм возникновения блуждающих токов. Источники блуждающих | 2 | Групповое обсуждение | ОПК-1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                      |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------|
| токов. Измерения в поле блуждающих токов. Мероприятия по ограничению блуждающих токов. Специальные методы укладки трубопроводов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                      |       |
| Лабораторная работа 4. Изучение факторов коррозионной агрессивности грунта. Тестирование по ДМ 3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | Групповое обсуждение | ОПК-1 |
| <b>Дисциплинарный модуль 4.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                      |       |
| <b>Тема 3. Методы коррозионных испытаний и коррозионностойкие материалы для нефтегазовых производств. (4 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                      |       |
| Лекция 5. Коррозионные изыскания. Назначение и виды коррозионных измерений и исследований. Приборы для коррозионных измерений, используемые на нефтегазовых объектах России и за рубежом. Основы теории химического сопротивления неметаллических конструкционных материалов. Особенности взаимодействия неметаллических материалов при контакте с жидкостями и газами. Сорбция, диффузия, растворение. Методы исследований и оценки химической стойкости неметаллических материалов. Истинные растворы и коллоидные системы. Деструкция полимеров. Старение полимеров. Битумные материалы. Современные способы защиты металлов от коррозии. Противокоррозионные покрытия, их назначение. Виды покрытий и характеристика каждого из них. Технология нанесения противокоррозионных покрытий на трубопроводы в заводских и трассовых условиях. | 2 |                      | ОПК-1 |
| Лабораторное занятие 5. Определение свойств неметаллических покрытий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                      | ОПК-1 |
| <b>Тема 4. Технологии и методы защиты от коррозии (14 ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                      |       |
| Лекция 6. Технологии защиты от коррозии. Химический метод. Ингибиторы коррозии. Механизм защитного действия ингибиторов. Защита внутренней поверхности трубопроводов ингибиторами коррозии. Теория электрохимической защиты металлов от коррозии (ЭХЗ). Критерии ЭХЗ: минимальная защитная плотность тока, минимальное защитное смещение потенциала, минимальный защитный потенциал, максимальный защитный потенциал, поляризационная и омические составляющие защитного потенциала. Катодная защита. Станции катодной защиты. Катодный преобразователь, конструкции и материалы анодных заземлителей, расчеты катодной защиты и анодного заземлителя. Схемы. Эксплуатация станций катодной защиты                                                                                                                                           | 2 |                      | ОПК-1 |
| Лабораторное занятие 6. Определение скорости коррозии гравиметрическим методом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |                      | ОПК-1 |
| Лабораторное занятие 7. Определение скорости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |                      | ОПК-1 |



|                                                                                                                                                                                                                                                      |    |   |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-------|
| коррозии электрохимическим методом.                                                                                                                                                                                                                  |    |   |       |
| Лекция 7. Протекторная защита. Протекторные материалы, конструкция протекторов, расчет протекторной защиты гальванической пары протектор-трубопровод. Принцип действия и область применения протекторов. Схемы. Эксплуатация протекторных установок. | 2  |   | ОПК-1 |
| Лабораторная работа 8. Подбор методов защиты коррозии.                                                                                                                                                                                               | 2  |   | ОПК-1 |
| Лекция 8. Электродренажная защита. Поляризованный электродренаж. Расчет электродренажной защиты. Станции электродренажной защиты                                                                                                                     | 2  |   | ОПК-1 |
| Лабораторная работа 9. Диагностирование и оценка коррозионных рисков при применении химических реагентов Тестирование по темам ДМ 4.2                                                                                                                | 2  |   | ОПК-1 |
| Итого за 4 семестр                                                                                                                                                                                                                                   | 35 | - | -     |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;

- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с расчетами деталей и узлов машин общего назначения.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Технологии защиты от коррозии» приведены в методических указаниях:

Будкевич Р.Л. Технологии защиты от коррозии: методические указания по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Технологии защиты от коррозии» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», Направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения.— Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Технологии защиты от коррозии» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### **6.1 Перечень оценочных средств по дисциплине «Технологии защиты от коррозии»**

| Этапы формирования компетенций | Вид оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Представление оценочного средства в фонде                            |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>        |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |
| 1                              | Лабораторная работа     | Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым | Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите |

|                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                 |                           | действиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |
| 2                               | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену | Банк тестовых заданий |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| 3                               | Зачет                     | Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |

## 6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

| №<br>п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения                                                                                                        | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                        | Продвинутый уровень                                                                                                                                                   | Средний уровень                                                                                                                                                                        | Базовый уровень                                                                                                                                 | Компетенции не освоены                                                                                                                               |
|          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |
|          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                        | «отлично»<br>(от 86 до 100 баллов)                                                                                                                                    | «хорошо»<br>(от 71 до 85 баллов)                                                                                                                                                       | «удовлетворительно»<br>(от 55 до 70 баллов)                                                                                                     | «неудовлетв.»<br>(менее 55 баллов)                                                                                                                   |
|          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                        | Зачтено (от 35 до 60 баллов)                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                 | Не зачтено<br>(менее 35 баллов)                                                                                                                      |
| 1        | <b>ОПК-1</b><br>Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания | <b>ОПК-1.1</b><br>умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля<br><b>ОПК-1.2.</b><br>умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей<br><b>ОПК-1.3</b><br>владеет | <b>Знать:</b><br>- основные естественнонаучные законы и методологию их применения при описании и расчете технологий защиты от коррозии | Сформированные систематические представления об основных естественнонаучных законах и методологиях их применения при описании и расчете технологий защиты от коррозии | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных естественнонаучных законах и методологиях их применения при описании и расчете технологий защиты от коррозии | Неполные представления об основных естественнонаучных законах и методологиях их применения при описании и расчете технологий защиты от коррозии | Фрагментарные представления об основных естественнонаучных законах и методологиях их применения при описании и расчете технологий защиты от коррозии |
|          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b><br>- рассчитывать оптимальные параметры технологий защиты от коррозии опираясь на                                        | Сформированное умение рассчитывать технологии защиты от коррозии опираясь на основные законы естественнонаучных и общинженерных                                       | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение рассчитывать технологии защиты от коррозии опираясь на основные законы                                                        | В целом успешное, но не систематическое умение рассчитывать технологии защиты от коррозии опираясь на основные законы естественнонаучных и      | Фрагментарное умение рассчитывать оптимальные параметры технологий защиты от коррозии опираясь на                                                    |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды<br><b>ОПК-1.4.</b> знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов<br><b>ОПК-1.5</b> участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования | основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин                                                                                           | дисциплин                                                                                                                                    | естественнонаучных и инженерных дисциплин                                                                                                                                             | инженерных дисциплин                                                                                                                                                        | основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин                                                                                           |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Владеть:</b><br>- методиками расчета технологий защиты от коррозии<br>- навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды | Успешное и систематическое владение технологиями защиты от коррозии навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методиками расчета технологий защиты от коррозии, навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды | В целом успешное, но не систематическое владение методиками расчета технологий защиты от коррозии, навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды | Фрагментарное владение методиками расчета технологий защиты от коррозии, , навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|  |  | <b>ОПК-1.6.</b><br>владеет навыками<br>делового<br>взаимодействия с<br>сервисной<br>службой<br>и оценивать их<br>рекомендации с<br>учетом<br>экспериментально<br>й<br>работы<br>технологического<br>отдела<br>предприятия |  |  |  |  |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

### 6.3 Варианты оценочных средств

#### 6.3.1. Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Технологии защиты от коррозии» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

##### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

##### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

#### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций (ОПК-1 – Знания, Умения):

| Код компетенции            | Тестовые вопросы                                                                                     | Варианты ответов                                                                                                                 |                                                                                                              |                                                                                                                |                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                      | 1                                                                                                                                | 2                                                                                                            | 3                                                                                                              | 4                                                                                |
| Дисциплинарный модуль 4.1. |                                                                                                      |                                                                                                                                  |                                                                                                              |                                                                                                                |                                                                                  |
| ОПК-1                      | Кислотность почвы (рН) зависит от                                                                    | Концентрации ионов Н <sup>+</sup> в почвенной влаге                                                                              | Присутствия химических реагентов                                                                             | Наличия газов (CO <sub>2</sub> , CO,SO <sub>2</sub> )                                                          | Наличия органических кислот                                                      |
|                            | В чем заключается сущность гравиметрического метода оценки защитной способности ингибиторов коррозии | В определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в ингибированной и неингибированной испытываемых средах | В определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в ингибированной испытываемой среде | В определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в неингибированной испытываемой среде | В оценке защитной способности ингибитора по изменению окраски испытываемой среды |
|                            | Для осушки газов применяют                                                                           | гликоли                                                                                                                          | Активированный уголь                                                                                         | Силикагель, алюмогель                                                                                          | цеолиты                                                                          |

|                                  |                                                                    |                                        |                                         |                                |                               |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                                  | Для снижения коррозионной активности газов производят              | Осушку газов                           | сепарацию                               | гидрирование                   | синтез                        |
|                                  | Укажите условия при котором протекает газовая коррозия:            | Отсутствие электропроводящих растворов | Присутствие электропроводящих растворов | Присутствие пленки воды        | В жидкой среде неэлектролитов |
| <b>Дисциплинарный модуль 4.2</b> |                                                                    |                                        |                                         |                                |                               |
|                                  | По механизму процесса различают коррозию:                          | Радиационную;                          | Физическую;                             | Химическую, электрохимическую; | контактную                    |
|                                  | Относится ли газовая коррозия к:                                   | Химической коррозии;                   | Фреттинг коррозии                       | Контактной коррозии            | Избирательной коррозии        |
|                                  | Коррозия металлов в атмосфере воздуха или любого влажного газа-это | Атмосферная коррозия                   | Подземная коррозия                      | Биокоррозия кор.               | Газовая коррозия              |

### 6.3.2 Лабораторные работы

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой



соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример лабораторной работы для оценки сформированности компетенций (ОПК-1):

Лабораторная работа 1. Проблема коррозии объектов трубопроводного транспорта нефти и газа. Способы выражения скорости коррозии.

Цель работы – ознакомление студентов с проблемой коррозии, основными показателями скорости коррозии, а также способами ее выражения.

Подготовка к выполнению работы

При подготовке к выполнению лабораторной работы следует изучить лекционный материал и использовать рекомендованную литературу.

Пересчитать объемный показатель коррозии  $\Delta K_{\text{объемн}} = 12,6\%$  в токовый и весовой показатели.

Будкевич Р.Л. Технологии защиты от коррозии: методические указания по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Технологии защиты от коррозии» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.

### **6.3.3. Зачет**

#### *6.3.2.1. Порядок проведения*

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

#### *6.3.2.2. Критерии оценивания*

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов

### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Общие положения:

- Для допуска к зачету студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

### Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

#### Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

| Дисциплинарный модуль                   | 4.1ДМ        | 4.2ДМ        |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|
| Текущий контроль (лабораторные занятия) | 8-15         | 17-25        |
| Тестирование                            | 5-10         | 5-10         |
| <b>Общее количество баллов</b>          | <b>13-25</b> | <b>22-35</b> |
| <b>ИТОГО:</b>                           | <b>35-60</b> |              |

#### Дисциплинарный модуль 4.1

#### Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

| № п/п                              | Виды работ                                                                          | Максимальный балл |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Устный или письменный опрос</b> |                                                                                     |                   |
| 1                                  | Лабораторная работа 1. Определение агрессивности сред, используемых в системе ППД.  | 4                 |
| 2                                  | Лабораторная работа 2. Определение агрессивности сред при сборе и подготовке нефти. | 4                 |
| 3                                  | Лабораторная работа 3. Определение агрессивности сред при сборе и подготовке газа.  | 4                 |
| 4                                  | Лабораторная работа 4. Изучение факторов коррозионной агрессивности грунта.         | 3                 |
| Итого:                             |                                                                                     | <b>15</b>         |
| <b>Тестирование</b>                |                                                                                     |                   |
| 5                                  | Тестирование                                                                        | 10                |
| Итого:                             |                                                                                     | <b>10</b>         |
| <b>ВСЕГО:</b>                      |                                                                                     | <b>25</b>         |

#### ДМ 4.2

#### Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

| № п/п                              | Виды работ                                                                                               | Максимальный балл |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Устный или письменный опрос</b> |                                                                                                          |                   |
| 1                                  | Лабораторная работа 5. Определение свойств неметаллических покрытий.                                     | 5                 |
| 2                                  | Лабораторная работа 6. Определение скорости коррозии гравиметрическим методом.                           | 5                 |
| 3                                  | Лабораторная работа 7. Определение скорости коррозии электрохимическим методом.                          | 5                 |
| 4                                  | Лабораторная работа 8. Подбор методов защиты коррозии по расчетным данным.                               | 5                 |
| 5                                  | Лабораторная работа 9. Диагностирование и оценка коррозионных рисков при применении химических реагентов | 5                 |
| Итого:                             |                                                                                                          | <b>25</b>         |
| <b>Тестирование</b>                |                                                                                                          |                   |
| 6                                  | Тестирование                                                                                             | 10                |
| Итого:                             |                                                                                                          | <b>10</b>         |
| <b>ВСЕГО:</b>                      |                                                                                                          | <b>35</b>         |

**7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины**

| №<br>п/<br>п                     | Библиографическое описание                                                                                                                                                                             | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса                                            | Коэффициент обеспеченности |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                           |                            |
| 1                                | Малафеев С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи/Малафеев С.И. , А.И. Копейкин -СПб: Лань, 2012. -320 с.                                                                                  | 15                                                                                                        | 1                          |
| 2                                | 1. Хайдерсбах, Р. Защита от коррозии и металловедение оборудования для добычи нефти и газа / Р. Хайдерсбах. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2014. - 416 с.                                                 | 27                                                                                                        |                            |
| 3                                | 2. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования. Том 1[Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие, изд-во: Инфра-Инженерия, Москва, 2015 г.- 575 с. | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/15716">http://www.iprbookshop.ru/15716</a> .         |                            |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                           |                            |
| 1                                | 3. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования. Том 2[Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие, изд-во: Инфра-Инженерия, Москва, 2015 г.- 576 с. | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/15717.html">http://www.iprbookshop.ru/15717.html</a> | 1                          |
| 2.                               | Глаголева О.Ф., Капустина В.М.. Технология переработки нефти. Первичная переработка нефти. Ч.1. М.: «Химия» «КолосС», 2006.                                                                            | 30                                                                                                        | 0,03                       |
| 3.                               | Коршак А.А, Шаммазов А.М..                                                                                                                                                                             | 57                                                                                                        | 1                          |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |   |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|
|                                    | Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов: – Уфа: ООО «Дизайн Полиграф Сервис», 2001.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |   |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |   |
| 1                                  | Будкевич Р.Л. Технологии защиты от коррозии: методические указания по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Технологии защиты от коррозии» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», Направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения.– Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru/">http://elibrary.agni-rt.ru/</a> | 1 |

## **8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование</b>                           | <b>Адрес в Интернете</b>                                              |
|--------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1            | Общедоступный ресурс «Studmed.ru»             | <a href="https://www.studmed.ru/">https://www.studmed.ru/</a>         |
| 2            | Единое окно доступа к информационным ресурсам | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>             |
| 3            | Электронно-библиотечная система «Знаниум»     | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                   |
| 4            | СПС Консультант Плюс                          | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>       |
| 5            | Российская государственная библиотека         | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                     |
| 6            | Электронная библиотека Elibrary               | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                   |
| 7            | Электронно-библиотечная система IPRbooks      | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>             |
| 8            | Электронная библиотека АГНИ                   | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru/">http://elibrary.agni-rt.ru/</a> |

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

## **10. Перечень информационных технологий**

| <b>№<br/>п/<br/>п</b> | <b>Наименование программного обеспечения</b> | <b>Лицензия</b> | <b>Договор</b> |
|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------|----------------|
|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------|----------------|

|   |                                                                                            |                                                                                              |                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                                 | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                 |
| 2 | Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)                  | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                                 | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                 |
| 3 | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                                 | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                                 | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                 |
| 4 | ABBYY Fine Reader 12 Professional                                                          | №197059<br>от 26.12.2016г.                                                                   | №0297/136<br>от 23.12.2016г.                 |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition                      | №<br>24C41910231430208<br>30784                                                              | BP00347095-<br>СТ/582 от<br>10.10.2019г.     |
| 6 | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   |                                                                                              | Лицензионный договор №494<br>от 01.10.2019г. |
| 7 | ПО «Автоматизированная тестирующая система                                                 | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ<br>№2014614238<br>от 01.04.2014г. |                                              |

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине**

Освоение дисциплины «Органическая химия» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

| № п/п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                               | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, <b>Б206</b> | 1. Ноутбук Sony Vaio SVE 1712 z RB<br>2. Интерактивная доска SMART Board 685ix с встроенным проектором UX60<br>3. макет установки отдельно-раздельной эксплуатации нефтяной залежи<br>4. НКТ 60 мм с покрытием ПЗП;<br>5. насосная штанга с полиамидным покрытием скребком-центратором;<br>6. пакер механический типа ПРО-ЯМО2-ЯГ2-122;<br>7. насос трубный 25-175 ТНМ;<br>8. насос вставной 20-125 RHAM; |
| 2.    | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2                                                                                                                                                                                                           | 1. Компьютерный класс на 7 посадочных мест с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений),<br><b>Б214</b> | информационно-образовательную среду<br>института<br>2. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228<br>3. Экран Lumien LMC-100129 2015 года выпуска |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» и Направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти».

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**«ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и общетехнические знания | <b>ОПК-1.1.</b><br>умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля<br><b>ОПК-1.2.</b><br>умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей<br><b>ОПК-1.3.</b><br>владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды<br><b>ОПК-1.4.</b><br>знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических | <b>Знать:</b><br>- основные естественнонаучные законы и методологию их применения при описании и расчете технологий защиты от коррозии<br><br><b>Уметь:</b><br>- рассчитывать оптимальные параметры технологий защиты от коррозии опираясь на основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин<br><br><b>Владеть:</b><br>- методиками расчета технологий защиты от коррозии<br>- навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-4<br><br>Лабораторные работы по темам 1-4<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Зачет |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>процессов<br/> <b>ОПК-1.5.</b><br/> участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p><b>ОПК-1.6.</b><br/> владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p> |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ООП ВО</b>                         | <p><b>Б1.В.ДВ.10.02.</b> Дисциплина «Технологии защиты от коррозии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений - Б1.В.ДВ.10.02 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело (Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти – Направленность (профиль) программы)» и относится к вариативной части.</p> <p>Осваивается на 2 курсе в 4 семестре /в 7 семестре / в 2 семестре</p> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | <p>Зачетных единиц по учебному плану: <u>  2  </u> ЗЕ</p> <p>Часов по учебному плану: <u> 72 </u> ч.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | <p>Контактная работа - 34 часов, в том числе лекции – 16/16/16 часов, лабораторные работы –18/18/16 часов.</p> <p>Самостоятельная работа – 38/38/40 часов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | <p>Тема 1. Введение Проблема и особенности коррозии объектов промышленного оборудования нефти и газа. Нормы и правила.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p>Тема 2. Теоретические основы химического сопротивления металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.</p> <p>Тема 3. Методы коррозионных испытаний и коррозионностойкие материалы для нефтегазовых производств.</p> <p>Тема 4. Технологии и методы защиты от коррозии</p> |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b> | <b>. Зачет в 4 семестре/в 7 семестре/ в 2 семестре.</b>                                                                                                                                                                                                                          |

## Приложение 2

**УТВЕРЖДАЮ**

## Первый проректор АГНИ

«        » 20 \_\_\_\_ г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1. В.ДВ.10.02**  
**ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание  
объектов добычи нефти

на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_\_

(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О.Фамилия)



