

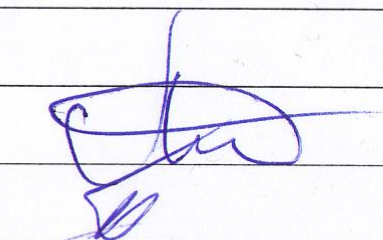
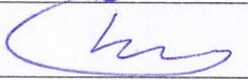
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Коррозия и защита от коррозии газонефтепроводов**

|                                                         |                                                                                                  |         |   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 21.03.01 Нефтегазовое дело                                                                       |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» |         |   |
| Специализация                                           | «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование – бакалавриат                                                                 |         |   |
| Курс                                                    | 4                                                                                                | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                                                |         |   |

И.о. зав. каф. - руководитель  
ОНД на правах кафедры  
Руководитель ООП

Преподаватель

|                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  | И.А. Мельник |
|                                                                                     | О.В. Брусник |
|  | П.В. Бурков  |

2020 г.

### 1. Роль дисциплины «Коррозия и защита от коррозии газонефтепроводов» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                  | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                              | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                           | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                           | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                        |
| Коррозия и защита от коррозии газонефтепроводов               | 8       | ПК(У)-2         | Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | И.ПК(У)-2.1                       | Проводит диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при эксплуатации в сфере транспорта и хранения углеводородов | ПК(У)-2.131                                                 | Знает правила эксплуатации, принципы организации работ по диагностике, технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                           |                                   |                                                                                                                                                              | ПК(У)-2.1У1                                                 | Умеет проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в сфере транспорта и хранения углеводородов                                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                           |                                   |                                                                                                                                                              | ПК(У)-2.1В1                                                 | Владеет методами диагностики, технического обслуживания и ремонта при эксплуатации технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда в сфере транспорта и хранения углеводородов |

### 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                            | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                             | Методы оценивания (оценочные мероприятия)  |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                               |                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                            |
| РД 1                                          | Применять современные методы и средства защиты от коррозии для решения задач надежности, безопасности и энергоэффективности оборудования газонефтепроводов | И.ПК(У)-2.1                                                         | Раздел 1.<br>Электрохимическая защита внутренней поверхности металлических конструкций.<br>Раздел 2.<br>Эксплуатация средств электрохимической защиты для газонефтепроводов | Защита ЛР, экспертная оценка преподавателя |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Опрос                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Чем различаются химический и электрохимический механизм коррозионного процесса?</li> <li>– Дать определение коррозии с водородной деполяризацией.</li> <li>– При каком условии термодинамически возможна коррозия с водородной деполяризацией?</li> <li>– Назвать факторы, влияющие на перенапряжение водорода</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | Собеседование         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Коррозионное растрескивание под напряжением участка трубопровода;</li> <li>– Контроль качества изоляционных работ;</li> <li>– Эксплуатация средств электрохимической защиты на объектах транспорта нефти и газа;</li> <li>– На анодной поляризационной кривой выделить несколько участков, различающихся зависимостью скорости анодного окисления металла от потенциала: активное состояние металла; переходное состояние металла; пассивное состояние металла; участок перепассивации</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | Тестирование          | <p>Укажите значения ЭДС для медносульфатного электрода:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0,0 В;</li> <li>2) +0,34 В;</li> <li>3) +0,22 В.</li> </ol> <hr/> <p>В гальваническом элементе, состоящем из цинка и меди цинк будет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) окисляться;</li> <li>2) восстанавливаться;</li> <li>3) не будет участвовать в электрохимической реакции.</li> </ol> <p>Стандартные электродные потенциалы для цинка и меди:</p> $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76\text{В}, \quad E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34\text{В}$ <hr/> <p>Выберите условие для подбора материала для изготовления протекторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) протектор должен состоять из активного металла, обладающего в данной среде более отрицательным потенциалом, чем потенциал металла сооружения;</li> <li>2) протектор должен состоять из активного металла, обладающего в данной среде более положительным потенциалом, чем потенциал металла сооружения;</li> <li>3) материал, из которого изготовлен протектор, не влияет на работу протектора</li> </ol> |
| 4. | Презентация           | <p>Список тем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изоляционные покрытия подземных стальных трубопроводов;</li> <li>– Коррозионное растрескивание под напряжением участка магистрального газопровода;</li> <li>– Протекторная защита стальных нефтепроводов;</li> <li>– Активные виды электрохимической защиты;</li> <li>– Противокоррозионная защита резервуарного парка</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Семинар                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Механизм и причины электрохимической коррозии металлов и сплавов;</li> <li>– Деполяризаторы при коррозии объектов нефтегазового комплекса;</li> <li>– Термодинамическая оценка возможности протекания химической коррозии стальных сооружений;</li> <li>– Электроды сравнения. Принцип действия и основные требования к ним</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6. | Контрольная работа         | <p>Контрольная работа № 1. Дать краткое определение по следующим вопросам</p> <p>Вариант 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дать определение коррозии с кислородной деполяризацией;</li> <li>– При каком условии термодинамически возможна коррозия с кислородной деполяризацией?</li> <li>– Назвать факторы, влияющие на предельный ток восстановления кислорода;</li> <li>– Диаграммы Пурбе</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| 7. | Кейс-задание               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение электрохимической коррозии с кислородной деполяризацией;</li> <li>– Найти факторы, влияющие на перенапряжение водорода;</li> <li>– Найти современное решение задачи напряженно-деформированного состояния газо-нефтепроводов, а также их узлов при наличии коррозии;</li> <li>– Изучить факторы, влияющие на анодную пассивацию металлов;</li> <li>– Техническое перевооружение с учетом проектирования коррозионной защиты трубопровода;</li> <li>– Предложить проектное решение и схему установки протекторной, катодной или дренажной защиты для объектов нефтегазового комплекса</li> </ul> |
| 8. | Защита лабораторной работы | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Термодинамическая оценка возможности протекания химической коррозии стальных сооружений;</li> <li>– Зависимость скорости коррозии стали от кислотности коррозионной среды;</li> <li>– Анодная пассивация металлов;</li> <li>– Принципиальные схемы установок протекторной, катодной и дренажной защиты объектов нефтегазового комплекса</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | Зачет                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Активные виды электрохимической защиты;</li> <li>– Изоляционные покрытия подземных стальных трубопроводов;</li> <li>– Коррозионное растрескивание под напряжением участка магистрального газопровода</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия     | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Опрос на лекциях          | Опрос студентов проводится для оценки общего уровня компетенций, сформированных ранее в 1-7 семестрах ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» в рамках понимания первичных вопросов об объектах трубопроводного транспорта нефти, газа и продуктов переработки<br>Общее количество часов лекций – 11, за активное участие в которых студент получает 0,5 балла (итого 4 балла)                                                                            |
| 2. | Защита практических работ | Защита практических работ проводится с использованием данных заданий и теоретического материала во время аудиторной и самостоятельной работы студентов.<br>Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. Всего 6 практических работ (ПР).<br>При выполнении задания ПР и полном ответе на вопросы преподавателя студент получает 2 балла (итого 12 баллов) |
| 3. | Защита лабораторных работ | Защита лабораторных работ проводится во время аудиторной и самостоятельной работы студентов.<br>Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. Всего 6 лабораторных работ (ЛБ).<br>При выполнении ЛБ и полном ответе на вопросы преподавателя за 1 ЛБ студент получает 2 балла (итого 12 баллов)                                                            |
| 4. | Контрольные работы        | Контрольные работы проводятся на практических занятиях в течение 15 минут. Всего 2 контрольные работы.<br>При полном ответе студентов на все вопросы и решение задачи студент получает 8 баллов (итого 16 баллов).<br>Студенты готовятся на основе лекционного, практического материалов и нормативно-технической документации                                                                                                                                    |
| 5. | Тестирование              | Тестирование проводится в начале лекций в течение 10 минут. Всего 1 тестирование (итого 4 балла).<br>При правильном ответе студент получает 5 баллов. Всего 2 тестирования.<br>Студенты готовятся на основе лекционного, практического материалов и нормативно-технической документации                                                                                                                                                                           |
| 6. | Реферат                   | Подготовка и защита реферата по заданной тематике является инструментом, позволяющим в конце теоретического обучения в период проведения 1-ой конференц-недели получить дополнительно 10 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7. | Курс LMS Moodle           | Выполнение заданий курса в течении семестра в среде LMS MOODLE «Коррозия и защита от коррозии газонефтепроводов». URL: <a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1666">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1666</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей. – 32 балла                                                                                                                                                                      |
| 8. | Зачет                     | Зачет проводится в период 2-ой конференц-недели. При полном ответе на вопросы зачетного билета, включающего 2 вопроса, студент получает 20 баллов, которые суммируют при подведении итога рейтинговой оценки по дисциплине в целом                                                                                                                                                                                                                                |