

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.03.01 Химическая технология</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химический инжиниринг</b>		
Специализация	<b>Машины и аппараты химических производств</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	<b>3</b>	семестр	<b>6</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		

Заведующий кафедрой - руководитель научно- образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера)		Е.А. Краснокутская
Руководитель специализации		В.М. Беляев
Преподаватель		Н.В. Усольцева

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» в формировании компетенций выпускника:**

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии	6	ОПК(У)-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК(У)-1.В12	Владеет методами исследования коррозионной стойкости материалов
				ОПК(У)-1.У12	Умеет выбирать конструкционный материал, стойкий к коррозионной среде в определенных условиях эксплуатации
				ОПК(У)-1.312	Знает механизмы химической, электрохимической коррозии
		ПК(У)-2	Готов применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	ПК(У)-2.В3	Владеет способами обработки информации о коррозии материалов с использованием прикладных программных средств
				ПК(У)-2.У3	Умеет использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации о коррозионной стойкости материалов с использованием прикладных программных средств для обеспечения прочности и надёжности оборудования
				ПК(У)-2.33	Знает аналитические и численные методы определения прочности и надёжности оборудования с учетом коррозии материалов

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Выполнять коррозионное исследование и выбор конструкционных материалов	ОПК(У)-1	<b>Раздел (модуль) 1. Общие сведения о коррозии</b>	Тест
			<b>Раздел (модуль) 2. Высокотемпературная газовая коррозия металлов</b>	Задание «Легирующие стали»
			<b>Раздел (модуль) 3. Электрохимической коррозии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Защита отчета по лабораторной работе 1 «Определение скорости коррозии металла по выделившемуся водороду»</li> <li>· Защита отчета по лабораторной работе 2 «Влияние pH среды на скорость коррозии»</li> </ul>
РД-2	Применять знание механизма коррозии и методов защиты оборудования при эксплуатации	ПК(У)-2	<b>Раздел (модуль) 2. Высокотемпературная газовая коррозия металлов</b>	Тест
			<b>Раздел (модуль) 3. Электрохимической коррозии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Защита отчета по лабораторной работе 3 «Оценка коррозионной активности грунта»</li> <li>· Презентация «Диаграмма Пурбе»</li> </ul>
РД-3	Учитывать коррозию для обеспечения прочности и надёжности проектируемого оборудования	ПК(У)-2	<b>Раздел (модуль) 3. Электрохимической коррозии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Защита отчета по лабораторной работе 4 «Протекторная защита от коррозии»</li> <li>· Тест</li> </ul>
			<b>Раздел (модуль) 4. Защита от коррозии на стадии проектирования оборудования</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Защита отчета по лабораторной работе 5 «Исследование электрохимической гетерогенности сварного шва»</li> <li>· Защита ИДЗ «Выбор коррозионностойкого конструкционного материала для химического оборудования с учетом условий его эксплуатации»</li> </ul>

### 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.

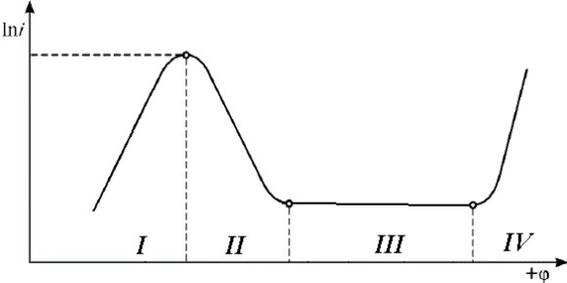
#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% 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

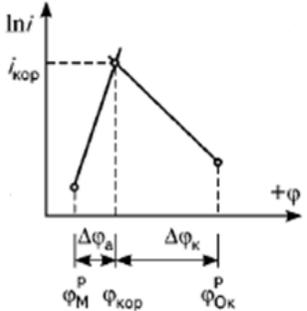
#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% 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.	Тестирование	<p>Вопросы:</p> <p><b>1. Укажите области перепассивации металла на поляризационной кривой.</b></p>  <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) I б) II в) III г) IV</p> <p><b>2. Укажите, как называется перенапряжение из-за затруднений при переходе заряженных частиц через границу раздела фаз.</b></p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) перенапряжение реакции б) перенапряжение перехода в) перенапряжение диффузии г) фазовое перенапряжение</p> <p><b>3. Укажите, какое уравнение описывает зависимость масса вещества, подвергшаяся превращению при электролизе, от количества электричества, прошедшего через электролит.</b></p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) уравнение Нернста б) уравнение Гиббса в) уравнение Тафеля г) уравнение Фарадея</p> <p><b>4. Укажите, какие равновесия соответствуют вертикальным линиям на диаграмме Пурбе.</b></p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p>а) равновесия, связанные с обменом электрическими зарядами</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>б) равновесия, не связанные с обменом электрическими зарядами  в) равновесия, зависящие как от потенциала, так и от рН  г) все перечисленные</p> <p><b>5. Коррозия металлов, при которой катодная реакция осуществляется с выделением водорода, называется коррозией ...</b>  <i>Выберите один ответ:</i>  а) с кислотной деполяризацией  б) с окислительной деполяризацией  в) с водородной деполяризацией  г) с кислородной деполяризацией</p> <p><b>6. Защитный эффект ингибитора – это отношение ...</b>  <i>Выберите один ответ:</i>  а) скорости коррозии с использованием ингибитора к скорости коррозии без ингибитора  б) скорости коррозии без ингибитора к скорости коррозии с использованием ингибитора  в) разности скоростей коррозии без ингибитора и с использованием ингибитора к скорости коррозии без использования ингибитора  г) разности скоростей коррозии без ингибитора и с использованием ингибитора к скорости коррозии с использованием ингибитора</p> <p><b>7. Укажите условия увеличения потенциала кислородного электрода.</b>  <i>Выберите один или несколько ответов:</i>  а) увеличение парциального давления кислорода  б) увеличение рН  в) уменьшение рН  г) уменьшение парциального давления кислорода</p> <p><b>8. Укажите условия перехода металла из активного состояния в пассивное состояние.</b>  <i>Выберите один ответ:</i>  а) скорость восстановления окислителя равна скорости растворения металла  б) скорость восстановления окислителя меньше, чем скорость растворения металла  в) скорость восстановления окислителя больше, чем скорость растворения металла  г) скорость восстановления окислителя меньше, чем скорость восстановления металла</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p><b>9. Укажите требования, предъявляемые к материалам протектора.</b>  <i>Выберите один или несколько ответов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) высокий отрицательный потенциал в данной среде</li> <li>б) неравномерность анодного растворения</li> <li>в) невысокая практическая токоотдача</li> <li>г) значительное саморастворение</li> </ul> <p><b>10. Укажите условие самопроизвольного окисления металла.</b>  <i>Выберите один ответ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <math>\Delta G &lt; 0</math></li> <li>б) <math>\Delta G &gt; 0</math></li> <li>в) <math>\Delta G = 0</math></li> <li>г) коррозионная стойкость не зависит от <math>\Delta G</math></li> </ul> <p><b>11. Укажите, как называется величина, характеризующая скорость процесса постоянного обмена ионами между металлом и раствором в состоянии динамического равновесия.</b>  <i>Выберите один ответ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) равновесный потенциал</li> <li>б) поляризация</li> <li>в) плотность тока обмена</li> <li>г) перенапряжение</li> </ul> <p><b>12. Укажите вид контроля коррозионного процесса, поляризационная диаграмма которого представлена на рисунке.</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><i>Выберите один ответ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) анодный контроль</li> <li>б) анодно-катодный контроль</li> <li>в) катодный контроль</li> <li>г) омический контроль</li> </ul> </div> </div>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p data-bbox="763 193 1570 225"><b>13. Впишите пропущенное слово или словосочетание.</b></p> <p data-bbox="712 272 2074 368">_____ – это отклонение потенциала от равновесного значения, характеризующая затрудненность электродного процесса или его стадии при данной плотности тока.</p> <p data-bbox="763 416 2074 488"><b>14. Запишите формулу первого закона Фарадея, названия и размерности входящих в него величин.</b></p> <div data-bbox="712 501 2069 799" style="border: 1px solid black; height: 187px; margin: 10px 0;"></div> <p data-bbox="763 839 2074 911"><b>15. Перечислите стадии катодного процесса при водородной деполяризации, укажите лимитирующую стадию.</b></p> <div data-bbox="712 924 2069 1198" style="border: 1px solid black; height: 172px; margin: 10px 0;"></div>
2.	Презентация	<p data-bbox="712 1206 1592 1238">Цель работы: исследование равновесия в системе металл – вода</p> <ol data-bbox="712 1241 2074 1422" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="712 1241 2074 1310">1. Представить диаграмму Пурбе для системы металла – вода при температуре 25 °С и описать ее. Металл выбрать из таблицы</li> <li data-bbox="712 1313 1211 1345">2. Описать электродные процессы.</li> <li data-bbox="712 1348 2074 1422">3. Привести уравнения зависимости электродных потенциалов от активности осн<sup>ов</sup>, соотношения активностей ионов или рН среды</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Коллоквиум	<p>Коллоквиум по теме «Протекторная защита».</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Достоинства и недостатки протекторной защиты</li> <li>2. Области применения протекторной защиты</li> <li>3. Радиус действия протектора, от чего он зависит</li> <li>4. Основные требования, предъявляемые к материалу протектора</li> <li>5. Эффективность протекторной защиты (определение понятия, расчет)</li> <li>6. Коэффициент полезного использования протектора, от чего он зависит</li> <li>7. Минимальный защитный потенциал корродирующего металла</li> <li>8. Отличия проекторной защиты от защиты внешним током</li> </ol>
4.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель лабораторной работы.</li> <li>2. Описание порядка выполнения работы.</li> <li>3. Описание результатов работы.</li> </ol>
5.	Защита ИДЗ	<p>Задание: обосновать выбор коррозионностойкого конструкционного материала для химического оборудования с учетом условий его эксплуатации.</p> <p>Тематика ИДЗ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ёмкость для перевозки и хранения концентрированной серной кислоты</li> <li>2. Циклон для очистки газов после обжига сульфида цинка в печи кипящего слоя</li> <li>3. Ёмкость для приготовления и хранения раствора поваренной соли с содержанием ее до 300 г/л</li> </ol> <p>опросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. цель выполнения задания;</li> <li>2. описание физико-химических свойств и оценка коррозионной активности среды, в которой эксплуатируется оборудование;</li> <li>3. анализ рабочей среды с точки зрения возникновения возможных видов коррозионного поражения металла;</li> <li>4. выбор материала для изготовления аппаратуры, описание его свойств, оценка коррозионной стойкости в данных условиях эксплуатации;</li> <li>5. рекомендации по профилактике и защите от коррозии оборудования;</li> <li>6. заключение или вывод по заданию;</li> <li>7. список использованной литературы.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
6.	Экзамен	Билет № 1: 1. Практические показатели скорости коррозии 2. Теории жаростойкого легирования 3. Контактная электрохимическая коррозия металлов

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	<p>Преподаватель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· выдает задание обучающимся;</li> <li>· оценивает ответы обучающегося по балльной системе;</li> <li>· выставляет обучающемуся итоговый балл по тестовым заданиям, определяемый путем сложения баллов за каждый правильный ответ (при этом цифры после запятой не округляются): тест считается сданным в случае, если по результатам выполнения тестовых заданий итоговый балл составляет не менее 2,75 баллов из 5 возможных.</li> </ul> <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· указывает свои фамилию, имя, отчество, дату, ответы на задания на листе с тестовым заданием (обучающемуся отводится 40 минут на подготовку ответов);</li> <li>· выбирает один или несколько правильных ответов для задания закрытого типа (множественный выбор);</li> <li>· вписывает только одно слово в месте прочерка для задания открытого типа (задание дополнения);</li> <li>· записывает ответ в бланке для задания открытого типа (задание свободного изложения).</li> </ul> <p>Каждому из тестовых заданий присваивается балл с учетом сложности задания:  Задание закрытого типа (множественный выбор) оценивается в 0,25 балла.  Задание открытого типа (задание дополнения) оценивается в 0,40 балла.  Задание открытого типа (задание свободного изложения) оценивается в 0,80 балла.</p>
2.	Презентация	<p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада по заданной теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся предъявляет преподавателю отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>· преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы;</li> <li>· могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам;</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</li> </ul>
3.	Коллоквиум	<p>Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по заданной теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы;</li> <li>· преподаватель оценивает ответы на вопросы:               <ul style="list-style-type: none"> <li>а) обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5,0 баллов;</li> <li>б) обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла;</li> <li>в) обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла;</li> <li>г) обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 2 балла.</li> </ul> </li> </ul>
4.	Защита лабораторной работы	<p>Преподаватель проводит оценивание отчета по лабораторной работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· соответствие отчета по лабораторной работе по структуре и содержанию требованиям, представленным в методических указаниях к выполнению лабораторной работе;</li> <li>· степень выполнения задания;</li> <li>· степень соответствия выполненных работ цели лабораторной работы;</li> <li>· правильность оформления отчета;</li> <li>· соответствие выводов цели работы.</li> </ul> <p>Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся предъявляет преподавателю отчет;</li> <li>· преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы;</li> </ul> <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· в отчете представлено подробное описание всех разделов с необходимыми графическими/табличными пояснениями; на защите обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5,0 баллов;</li> <li>· в отчете представлено описание всех разделов с недостаточным количеством графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла;</li> <li>· в отчете не представлено подробное описание некоторых разделов и/или недостаточное количество графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла;</li> </ul>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· в отчете не подробное описание всех разделов и/или отсутствие некоторых разделов, отсутствие графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 2 балла.</li> </ul>
5.	Защита ИДЗ	<p>Преподаватель проводит оценивание отчета по индивидуальному домашнему заданию (ИДЗ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· соответствие отчета по ИДЗ по структуре и содержанию установленным требованиям;</li> <li>· степень выполнения задания;</li> <li>· степень соответствия выполненных работ цели задания;</li> <li>· правильность оформления отчета;</li> <li>· соответствие выводов цели работы.</li> </ul> <p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся предъявляет преподавателю отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>· преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы;</li> <li>· могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам;</li> </ul> <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· в отчете представлено подробное описание всех разделов с необходимыми графическими/табличными пояснениями; на защите обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 14 баллов;</li> <li>· в отчете представлено описание всех разделов с недостаточным количеством графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 10–13 баллов;</li> <li>· в отчете не подробное описание некоторых разделов и/или недостаточное количество графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 8–9 баллов;</li> <li>· в отчете не подробное описание всех разделов и/или отсутствие некоторых разделов, отсутствие графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0–7 баллов.</li> </ul>

6.	Экзамен	<p>Преподаватель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· выдает экзаменационный билет обучающемуся;</li> <li>· оценивает ответы обучающегося по балльной системе;</li> <li>· выставляет обучающемуся итоговый балл, определяемый путем сложения баллов за ответ на каждый вопрос экзаменационного билета;</li> <li>· проводит оценивание в соответствии с критериями в п. 3.</li> </ul> <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· указывает на экзаменационном листе свои фамилию, имя, отчество, дату, ответы на вопросы экзаменационного билета;</li> <li>· записывает на экзаменационном листе ответы на вопросы экзаменационного билета (обучающемуся отводится 40 минут на подготовку ответов).</li> </ul> <p>Преподаватель проводит оценивание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся отвечает на вопросы экзаменационного билета;</li> <li>· преподаватель заслушивает ответы;</li> <li>· преподаватель задает обучающемуся дополнительные вопросы и заслушивает ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul> <p>Преподаватель оценивает ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 20 баллов;</li> <li>· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 14–19 баллов;</li> <li>· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 11–13 балла;</li> <li>· обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0–10 балла.</li> </ul>
----	---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**

**2022/2023 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Химическое сопротивление материалов                      и защита от коррозии»</u>  по направлению <u>18.03.01 Химическая технология</u>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
				Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		<b>Всего ауд. работа</b>	<b>48</b>	<b>час.</b>
	C	70 – 79 баллов		СРС	60	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>час.</b>
	E	55 – 64 баллов				
Зачтено	P	55 – 100 баллов				
Неудовлетвори- тельно // незачтено	F	0 – 54 баллов				

**Результаты обучения по дисциплине**

РД1	Выполнение коррозионного исследования и выбор конструкционных материалов
РД2	Знание механизма коррозии и методов защиты оборудования при эксплуатации
РД3	Учёт коррозии для обеспечения прочности и надёжности проектируемого оборудования

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			<b>72</b>
<b>П</b>	Посещение занятий	16	8
<b>ТК1</b>	Защита отчета по лабораторной работе	4	12
<b>ТК2</b>	Тест	12	12
<b>ТК3</b>	Защита реферата	1	10
<b>ТК4</b>	Задачи	3	12
<b>ТК5</b>	Задание	2	8
<b>ЭК1</b>	Семинар в электронном курсе	2	10
<b>Промежуточная аттестация:</b>			<b>28</b>
<b>ПА1</b>	Экзамен	1	20
<b>ПА2</b>	Коллоквиум	2	8
	<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

### Календарный рейтинг-план изучения дисциплины

Неделя	Дата начала недели	Результаты обучения	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1		РД1 РД2	Лекция 1. Введение. Классификация коррозии и коррозионных повреждений. Показатели скорости коррозии	2		П	0,5	ОСН 1	ЭР 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Семинар (Научные открытия в области электрохимии)		4	ЭК1	5	ОСН 1	ЭР 1		
			Тест 1		0,5	ТК2	1	ОСН 1	ЭР 1		
2		РД1 РД2	Практическое занятие 1: Расчет показателей скорости коррозии	2		П	0,5	ОСН 1	ЭР 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Тест 2		0,5	ТК2	1		ЭР 1		
3		РД1 РД2	Лекция 2. Термодинамика коррозии. Внешние и внутренние факторы химической коррозии металлов и сплавов.	2		П	0,5	ОСН 1	ЭР 1		
			Практическое занятие 2: Легирование металлов	2	2	П	0,5	ОСН 2	ЭР 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Выполнение задания «Легированная сталь»		2	ТК5	3	ОСН 1 ДОП 2	ЭР 1		
			Тест 3		0,5	ТК2	1	ОСН 1 ДОП 2	ЭР 1		
4		РД1 РД2	Лабораторная работа № 1. Определение скорости коррозии металла по выделившемуся водороду	4		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Реферат: <i>Обоснование выбора коррозионностойкого материала для изготовления аппарата химической технологии</i>		4	ТК3		ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1		
			Тест 4		0,5	ТК2	1				
5		РД1 РД2	Лекция 3. Защита от химической коррозии металлов и сплавов.	2		П	0,5	ОСН 1	ЭР 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Тест 5		0,5	ТК2	1	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1		
6		РД1 РД2	Практическое занятие 3: Расчет потенциалов электродов первого рода и окислительно-восстановительных потенциалов	2		П	0,5	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Выполнение задания: Задачи 1-2 (Химическая коррозия)		4	ТК4	4	ОСН 1 ДОП 2	ЭР 1		
			Тест 6		0,5	ТК2	1	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1		
7		РД2 РД3	Лекция 4. Поляризационные кривые. Коррозионные диаграммы.	2		П	0,5	ОСН 1	ЭР 1		
			Практическое занятие 4: Построение диаграммы Пурбе	2		П	0,5	ОСН 2	ЭР 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			Выполнение задания «Диаграмма Пурбе»		4	ТК5	5	ОСН 1 ДОП 2	ЭР 1		
			Тест 7		0,5	ТК2	1	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1		

8	РД2 РД3	Лабораторная работа № 2. Электрохимическая гетерогенность металлических сварных швов	4		ТК1	3	ОСН 1		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Семинар (Научная статья)		4	ЭК1	5		ЭР 1	
9	РД3	<b>Конференц-неделя 1</b>							
		Коллоквиум 1		4	ПА2	4	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>			<b>24</b>	<b>31,5</b>		<b>43</b>			
10	РД2 РД3	Лекция 5. Коррозионные процессы с водородной и кислородной деполяризацией	2		П	0,5	ОСН 3	ЭР 1	
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Тест 8		0,5	ТК2	1	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
11	РД1 РД3	Практическое занятие 5: Законы Фарадея в коррозионном процессе	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Реферат: <i>Обоснование выбора коррозионностойкого материала для изготовления аппарата химической технологии</i>		2	ТК3		ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
12	РД1 РД2	Лекция 6. Теории жаростойкого легирования.	2		П	0,5	ОСН 3	ЭР 1	
		Практическое занятие 6: Расчет скорости контактной коррозии металлов. Построение коррозионных диаграмм при контактной коррозии	2		П	0,5	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Выполнение задания: Задача 3 (Электрохимическая коррозия)		4	ТК4	4	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
		Тест 9		0,5	ТК2	1	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
13	РД2 РД3	Лабораторная работа № 3. Оценка коррозионной агрессивности грунта	4		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 2	ЭР 2	
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Реферат: <i>Обоснование выбора коррозионностойкого материала для изготовления аппарата химической технологии</i>		2	ТК3		ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
		Тест 10		0,5	ТК2	1	ОСН 2 ДОП 2	ЭР 1	
14	РД1 РД2	Лекция 7. Специфические виды коррозии.	2		П	0,5	ОСН 2 ДОП 2	ЭР 1	
		Практическое занятие 7: Расчеты защитного действия ингибиторов коррозии	2		П	0,5	ОСН 3	ЭР 1	
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Реферат: <i>Обоснование выбора коррозионностойкого материала для изготовления аппарата химической технологии</i>		4	ТК3		ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
15	РД1 РД3	Лекция 8. Протекторная защита	2		П	0,5	ОСН 3	ЭР 1	
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Реферат: <i>Обоснование выбора коррозионностойкого материала для изготовления аппарата химической технологии</i>		4	ТК3		ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
16	РД1 РД3	Лабораторная работа № 4. Протекторная защита	4		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 2		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
		Тест 11		0,5	ТК2	1		ЭР 1	

17	РДЗ	Практическое занятие 8: Расчет защитного действия протекторов	2		П	0,5	ОСН 1 ДОП 2	ЭР 1		
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
		Выполнение задания: Задача 4 (Защита от коррозии)	4		ТК4	4	ДОП 3	ЭР 1		
		Тест 12	0,5		ТК2	1	ДОП 3	ЭР 1		
18	РД1 РДЗ	<b>Конференц-неделя 2</b>								
		Коллоквиум 2	4		ПА2	4	ОСН 2 ДОП 2	ЭР 1		
		Защита реферата	2		ТК3	10	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1		
<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>			<b>48</b>	<b>60</b>		<b>80</b>				
<b>Экзамен</b>						<b>20</b>				
<b>Общий объем работы по дисциплине</b>			<b>48</b>	<b>60</b>		<b>100</b>				

### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учебное пособие / Н. М. Хохлачёва, Е. В. Ряховская, Т. Г. Романова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 118 с. – Текст : электронный. – URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1042476">https://new.znanium.com/catalog/product/1042476</a> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
ОСН 2	Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования : учебное пособие / И. М. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидунович. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 320 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/65560">https://e.lanbook.com/book/65560</a> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций: учебное пособие / А. А. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 272 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/50169">https://e.lanbook.com/book/50169</a> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
ДОП 2	Ракоч, А. Г. Коррозия и защита металлов Газовая коррозия металлов. Курс лекций : учебное пособие / А. Г. Ракоч, Ю. А. Пустов, А. А. Гладкова. – Москва : МИСИС, 2013. – 56 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/47454">https://e.lanbook.com/book/47454</a> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
ДОП 3	Пучков, Ю. А. Теория коррозии и методы защиты металлов: учебное пособие / Ю. А. Пучков, М. Р. Орлов, С. Л. Березина. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 67 с. – ISBN 978-5-7038-3850-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/52569">https://e.lanbook.com/book/52569</a> (дата обращения: 28.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Усольцева, Наталья Васильевна. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии : электронный курс [Электронный ресурс] / Н. В. Усольцева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий, Научно-образовательный центр Н. М. Кижнера. – Электрон. дан. – ТПУ Moodle, 2019. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю.	<a href="https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2594">https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2594</a>
ЭР 2	Налесник, Олег Иванович. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии : виртуальный лабораторный комплекс [Электронный ресурс] / О. И. Налесник, Н. В. Тихонов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ). — Электрон. дан. – Томск: ТПУ Moodle, 2015. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю.	<a href="http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=10721">http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=10721</a>

Составил:

Старший преподаватель НОЦ Н.М. Кижнера  
«31» 08. 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой – руководитель  
научно-образовательного центра на правах кафедры  
(НОЦ Н.М. Кижнера), д.х.н., профессор  
«01» 09. 2020 г.

 (Н.В. Усольцева)

 (Е.А. Краснокутская)