

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Теоретические основы электрохимии**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Химической технологии</b>
Учебный план	18.03.01_23_00_ХТ1.plx 18.03.01 Химическая технология
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Воробьева Елена Владимировна*

Рабочая программа дисциплины

**Теоретические основы электрохимии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от 16.05.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение веществ, находящихся в коллоидном состоянии, влияния поверхностных явлений на эти свойства, формирование у студентов знаний и умений, позволяющих прогнозировать структурно-механические, оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные свойства коллоидных систем, а также управлять этими свойствами применительно к химической технологии.
1.2	В задачи дисциплины входит:
1.3	– рассмотреть и выявить роль дисперсности и поверхностных явлений в коллоидных системах, сформулировать основные задачи этой области химической науки, описать основные разделы и понятия;
1.4	– изучить закономерности, характерные для коллоидных систем, особенности термодинамического рассмотрения поверхностных явлений;
1.5	– освоить методы экспериментального и теоретического исследования физико-химических, оптических, реологических свойств коллоидных систем, с целью их использования в химической технологии;
1.6	– проанализировать основные принципы моделирования явлений, протекающих в коллоидных системах, предсказать способы управления этими явлениями.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Инженерное оформление процессов химической технологии
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Актуальные проблемы химии, химической технологии и экологии
2.1.4	Ознакомительная практика
2.1.5	Учебная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Коррозия и защита металлов
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Технологическая (проектно-технологическая)
2.2.4	Электрохимические покрытия металлами и сплавами
2.2.5	Анализ и оптимизация электрохимических систем
2.2.6	Компьютерные технологии проектирования химических предприятий
2.2.7	Научно-исследовательская практика
2.2.8	Основы научных исследований и проектирования
2.2.9	Приборы и методы исследования в электрохимии
2.2.10	Промышленная безопасность
2.2.11	Ресурсосбережение электрохимического производства
2.2.12	Трехмерное моделирование в инженерном оформлении процессов химической технологии
2.2.13	Экологическая безопасность электрохимического производства
2.2.14	Моделирование электрохимических процессов
2.2.15	Оборудование электрохимических процессов и основы его проектирования
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.17	Преддипломная практика
2.2.18	Технология нанесения химических покрытий
2.2.19	Технология производства печатных плат
2.2.20	Электрохимические и электрофизические методы обработки материалов
2.2.21	Производственная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Обеспечивает и контролирует работу технологических объектов электрохимического производства</b>	
<b>ПК-1.1. Осуществляет технологическое обеспечение работ при изготовлении изделий с применением электрохимических и электрофизических методов обработки материалов</b>	

<p><b>Знать</b>          Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности          Последовательность действий при оценке технологичности изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО          Типовые процессы ЭХФМО</p> <p><b>Уметь</b>          Производить качественную и количественную оценку технологичности и давать рекомендации по изменению конструкции изделий машиностроения средней сложности          Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО          Выбирать технологические режимы на обработку изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО используя САПР системы</p> <p><b>Владеть</b>          Технологическим обеспечением работ при изготовлении изделий с применением электрофизических методов обработки материалов</p>
---

### **ПК-2: Разрабатывает проекты и изучает научно-техническую информацию**

<p><b>ПК-2.1. Проектирует, разрабатывает и рассчитывает технологическую оснастку и электроды инструменты с использованием современных информационных технологий</b></p> <p><b>Знать</b>          Технические требования предъявляемые к разрабатываемым конструкциям          Методики проведения технических расчетов при конструировании          Применяемые в конструкциях материалы и их свойства</p> <p><b>Уметь</b>          Выбирать материал и способ получения заготовки для изготовления электродов-инструментов с применением ЭХФМО в соответствии с техническим заданием          Производить типовые геометрические и точностные расчеты электродов-инструментов для производства изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО с помощью прикладных компьютерных программ расчета размеров</p> <p><b>Владеть</b>          Проектированием и разработкой технологической оснастки и электродов с использованием современных информационных технологий</p>
<p><b>ПК-2.2. Разрабатывает и согласовывает документацию для технологической оснастки и электродов - инструментов</b></p> <p><b>Знать</b>          Единая система конструкторской документации          Особенности процессов ЭХМО</p> <p><b>Уметь</b>          Оформлять конструкторскую документацию в соответствии с государственными стандартами</p> <p><b>Владеть</b>          Разработкой документации для технологической оснастки и электродов- инструментов</p>
<p><b>ПК-2.3. Изучает научно-техническую информацию и разрабатывает предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов - инструментов</b></p> <p><b>Знать</b>          Специфика технологических процессов с использованием ЭХМО          Методы проектирования технологических процессов</p> <p><b>Уметь</b>          Производить качественную и количественную оценку технологичности и давать рекомендации по изменению конструкции изделий машиностроения средней сложности          Разрабатывать технологическую документацию на изготовление изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО используя САПР - системы</p> <p><b>Владеть</b>          научно-технической информацией и разработкой предложений по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов - инструментов</p>

### **В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные положения, законы и методы естественнонаучных дисциплин
3.1.2	физические основы электрофизических методов обработки, их технологические особенности, рекомендуемые области применения;
3.1.3	методы обработки материалов, использующих в тех или иных видах физические процессы, сопровождающиеся прохождением электрического тока
3.1.4	методику проведения химических экспериментов, проведения обработки их результатов и оценивания погрешности
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
3.2.2	применять методы электрофизической обработки в соответствии со свойствами обрабатываемых материалов и конструктивными особенностями изделий машиностроения
3.2.3	планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	современными методами теоретического и экспериментального исследований.
3.3.2	методами выбора и рационального использования современных электрофизических методов обработки для высокопроизводительного изготовления деталей
3.3.3	способностью выдвижения гипотез и установления границ их применения, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Основные понятия теоретической электрохимии</b>					
1.1	Электрический ток в гальванической цепи. Электроды. Электродные потенциалы /Тема/	5	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу.
1.2	Свободные заряды в проводниках. Электрический ток в проводниках. Характеристика основных видов проводников. Гальваническая цепь. Электроды и электродные реакции. Законы Фарадея. Перенос веществ в электролите. Система знаков для тока и потоков. Электростатические поля и потенциалы. Межфазные потенциалы (гальвани-потенциалы). Напряжение разомкнутой цепи. Определение понятия «электродный потенциал». Неравновесные электродные потенциалы. Межфазные потенциалы на границе проводник/диэлектрик (вакуум). /Лек/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-2.1-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
1.3	Электроды и электродные реакции. Законы Фарадея. /Лаб/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
1.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.

1.5	Термодинамика электрохимических систем. Диффузионные процессы в электрохимии /Тема/	5	0			Устный опрос. Решение типовых задач. Тесты. Вопросы по разделу.
1.6	Способы выражения состава. Условные и неопределяемые параметры. Термодинамические функции состояния в электрохимии. Термодинамическая активность. Уравнение для э.д.с. гальванической цепи. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Термодинамические особенности электродных потенциалов. Основные закономерности диффузии ионов в растворах. Диффузия при прохождении тока через электролит. Миграционный и диффузионный перенос ионов. Конвективный перенос. /Лек/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-2.1-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
1.7	Уравнение Нернста для идеальных систем. /Пр/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение типовых задач. Тесты.
1.8	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Решение типовых задач. Тесты.
1.9	Фазовые границы между электролитами. Поляризация электродов. /Тема/	5	0			Устный опрос. Решение типовых задач. Тесты. Вопросы по разделу.
1.10	Виды межэлектролитных границ. Диффузионный потенциал. Распределение ионов между разнородными электролитами. Распределение ионов в цепи с мембраной. Гальванические цепи с переносом. Основные понятия. Закономерности активационной поляризации. Диффузионная концентрационная поляризация. Наложение концентрационной и активационной поляризаций. /Лек/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-2.1-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
1.11	Поляризация электрода. Общий ток и парциальные токи реакции. /Пр/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение типовых задач. Тесты.

1.12	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Решение типовых задач. Тесты.
1.13	Нестационарные процессы. Электроды, используемые на практике. Электрохимические методы исследования /Тема/	5	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу.
1.14	Проявление нестационарного состояния. Нестационарная диффузия к электродам больших размеров. Нестационарная диффузия к электродам ограниченного размера. Нерасходуемые электроды. Реагирующие электроды. Электроды сравнения. Измерение напряжения и электродных потенциалов (потенциометрия). Стационарные поляризационные измерения. Нестационарные (импульсные) измерения. Переменноточковые измерения. Полярнографический метод. /Лек/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-2.1-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
1.15	Электрохимические методы исследования. /Лаб/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
1.16	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
<b>Раздел 2. Свойства электролитов и межфазных границ</b>						
2.1	Водные растворы электролитов. Полиэлектролиты и неводные электролиты /Тема/	5	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу.

2.2	Свойства и структура воды. Термодинамические свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Электропроводность растворов электролитов. Числа переноса ионов. Сольватация (гидратация) ионов в растворе. Активность реальных растворов электролитов. Физические теории межмолекулярных взаимодействий. Ионные реакции и равновесия. Полиэлектролиты. Неводные растворы электролитов. Ионнопроводящие расплавы. Твердые электролиты. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-2.1-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
2.3	Физические теории межмолекулярных взаимодействий. /Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
2.5	Строение и свойства поверхностных слоев /Тема/	5	0			Устный опрос. Решение типовых задач. Тесты. Вопросы по разделу.
2.6	Общие представления. Адсорбция. Избыточная поверхностная энергия. Смачивание. Термодинамика поверхностных явлений. Структура двойного электрического слоя. Методы изучения поверхности электродов. Поверхность ртутного электрода. Поверхность платинового электрода. Поверхность других электродов. Две проблемы в Электрохимии (проблема Вольта и проблема расчета абсолютного потенциала). /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-2.1-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
2.7	Структура двойного электрического слоя. /Пр/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение типовых задач. Тесты.
2.8	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Решение типовых задач. Тесты.
	<b>Раздел 3. Электрохимическая кинетика</b>					
3.1	Стадийные электродные реакции /Тема/	5	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу.

3.2	Промежуточные стадии реакции. Лимитирующая стадия. Двухстадийная электрохимическая реакция. Сложные электрохимические реакции. Реакции с гомогенными химическими стадиями. Реакции с переносчиками. Параллельные электродные реакции /Лек/	5	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
3.3	Влияние двойного электрического слоя на кинетику. Влияние природы электрода на кинетику. /Лаб/	5	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
3.5	Элементарный акт реакций. Реакции с образованием новой фазы. /Тема/	5	0			Устный опрос. Решение типовых задач. Тесты. Вопросы по разделу.
3.6	Энергия активации. Влияние двойного электрического слоя на кинетику. Влияние адсорбции на кинетику. Влияние природы электрода. Промежуточные стадии при образовании новой фазы. Образование пузырьков газа. Образование кристаллической фазы (осаждение металлов). /Лек/	5	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
3.7	Стадийные электродные реакции. Реакции с образованием новой фазы. /Пр/	5	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение типовых задач. Тесты.
3.8	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	7	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Решение типовых задач. Тесты.
	<b>Раздел 4. Научные основы прикладных процессов</b>					
4.1	Электрохимические реакторы. Реакции с участием металлов или других твердых веществ. /Тема/	5	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу.
4.2	Конструктивные принципы. Сепараторы. Макрокинетика электрохимических процессов. Реагирующие металлические электроды. Анодное растворение металлов. Образование поверхностных слоев. Пассивация электродов. Коррозия металлов. Электрохимическая обработка металлов. Неметаллические реагирующие электроды. /Лек/	5	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос

4.3	Электрохимические реакторы. Пассивация электродов. /Лаб/	5	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
4.5	Реакции на нерасходуемых электродах. Электрохимические методы анализа. /Тема/	5	0			Устный опрос. Решение типовых задач. Тесты. Вопросы по разделу.
4.6	Реакции выделения – ионизации водорода. Реакции с участием кислорода. Реакции с участием хлора и других галогенов. Реакции с участием органических веществ. Реакции при высоких анодных потенциалах. Электрокатализ. Кондуктометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрия. Потенциометрия. /Лек/	5	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
4.7	Вольтамперометрия. Потенциометрия. /Пр/	5	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Решение типовых задач. Тесты.
4.8	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	5	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Решение типовых задач. Тесты.
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>						
5.1	Экзамен /Тема/	5	0			
5.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	44,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	5	2		Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	Принятие экзамена /ИКР/	5	0,35		Э1 Э2 Э3 Э4	

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Теоретические основы электрохимии»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Григорьева Л. С., Трифонов О. Н.	Физическая химия : учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014, 149 с.	978-5-7364-0911-5, <a href="http://www.iprbookshop.ru/26215.html">http://www.iprbookshop.ru/26215.html</a>
Л1.2	Булидорова Г. В., Галяметдинов Ю. Г., Ярошевская Х. М., Барабанов В. П.	Электролиты : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014, 117 с.	978-5-7882-1674-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/63560.html">http://www.iprbookshop.ru/63560.html</a>
Л1.3	Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А.	Электрохимия : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2015, 671с.	978-5-8114-1878-7, 1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ткачева В. Э.	Основы электрохимии и защита от коррозии : контрольные задания	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, 48 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/62537.html">http://www.iprbookshop.ru/62537.html</a>
Л2.2	Булидорова Г. В., Галяметдинов Ю. Г., Ярошевская Х. М., Барабанов В. П.	Электрохимия и химическая кинетика : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014, 371 с.	978-5-7882-1658-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/63561.html">http://www.iprbookshop.ru/63561.html</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Булидорова Г. В., Выжимов Ю. М., Косарев А. А., Осипова В. В.	Числа переноса и методы их определения : методические указания к лабораторной работе	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, 20 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/63555.html">http://www.iprbookshop.ru/63555.html</a>
ЛЗ.2	Березин Н. Б., Межевич Ж. В.	Контрольные задания и тесты по курсу «Теоретическая электрохимия» : методические указания	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015, 44 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/63690.html">http://www.iprbookshop.ru/63690.html</a>
ЛЗ.3	Гаврилов С.А., Белов А.Н.	Электрохимические процессы в технологии микро- и нанoeлектроники : учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2014, 258с.	978-5-9692-4292-7, 978-5-9692-1556-6, 1
ЛЗ.4	Стрючкова Ю.М., Ермакова Л.П., Штоль О.С.	Химия. Основы строения вещества. Окислительно-восстановительные реакции : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2017, 32с.	, 1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. –
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. –
Э3	Электронная библиотека РГРТУ, режим доступа с любого компьютера РГРТУ, из сети интернет без пароля. –
Э4	Система дистанционного обучения РГРТУ на базе Moodle [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю. -

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Microsoft Visio	Коммерческая лицензия
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
SMathStudio	Свободное ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хрома-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
---	---

2	326 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Панель LCD Philips, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером (Intel Core i5/4Gb), вытяжные шкафы, дистиллятор ДЭ-4-02 “ЭМО”, набор лабораторной посуды для индивидуальной работы, реактивы, необходимые для выполнения работ, шкаф сушильный SNOL 58/350 LFN, весы OHAUS PA 214, аналитические с поверкой, весы OHAUS TA 152 в комплекте с гирей
3	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	<b>13.09.23</b> 16:41 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	<b>13.09.23</b> 16:42 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	<b>13.09.23</b> 16:49 (MSK)	Простая подпись