

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

Анализ и оптимизация электрохимических систем
систем
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химической технологии
Учебный план	18.03.01_21_00_XT1.plx 18.03.01 Химическая технология
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
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.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Коваленко Виктор Васильевич

Рабочая программа дисциплины

Анализ и оптимизация электрохимических систем систем

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 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 30.06.2022 г. № 5

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся навыков организации и планирования научной работы, приобретение обучающимися опыта проведения научного эксперимента и обработки результатов научно-практических исследований.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	— развитие практических навыков самостоятельного поиска научно-технической информации, ведения теоретической и экспериментальной работы;
1.4	— овладение современными методами научного исследования, техникой эксперимента, программными средствами обработки экспериментальных данных;
1.5	— приобретение умения анализировать результаты исследования и формулировать выводы и рекомендации;
1.6	— изучение основ математической статистики и применение ее для обработки результатов наблюдений, полученных на кафедре или взятых на предприятии;
1.7	— освоение методики оформления и представления результатов научных исследований;
1.8	— изучение способов защиты объектов интеллектуальной собственности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологическая (проектно-технологическая)
2.1.2	Спектральные методы анализа
2.1.3	Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов
2.1.4	Теоретические основы электрохимии
2.1.5	Инженерное оформление процессов химической технологии
2.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.7	Актуальные проблемы химии, химической технологии и экологии
2.1.8	Ознакомительная практика
2.1.9	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование электрохимических процессов
2.2.2	Оборудование электрохимических процессов и основы его проектирования
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Технология нанесения химических покрытий
2.2.6	Технология производства печатных плат
2.2.7	Электрохимические и электрофизические методы обработки материалов
2.2.8	Производственная практика
2.2.9	Оборудование электрохимических процессов и основы его проектирования
2.2.10	Технология производства печатных плат

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Обеспечивает и контролирует работу технологических объектов электрохимического производства	
ПК-1.6. Использует современные информационные технологии для проектирования и расчета технологической оснастки и электродов инструментов, проводит обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использует сетевые компьютерные технологии, пакеты прикладных программ	

Знать CAD-системы: наименования, возможности и порядок работы в них Особенности процессов ЭХМО Методы проектирования электродов-инструментов и приспособлений Методы проведения технических расчетов при конструировании электродов-инструментов и приспособлений ППП для автоматизированного расчета Прикладные программы оценки технологичности конструкции: классы, наименования, возможности и порядок работы в них Уметь Работать в CAD-системах Работать в ППП для автоматизированного расчета Проводить технические расчеты при конструировании электродов-инструментов и приспособлений Разрабатывать КД, используя CAD-системы Работать в прикладных программах оценки технологичности конструкции Владеть Умением работать в CAD-системах Умением работать в ППП для автоматизированного расчета Умением проводить технические расчеты при конструировании электродов-инструментов и приспособлений Умением работать в прикладных программах оценки технологичности конструкции
--

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

ПК-2.1. Проектирует, разрабатывает и рассчитывает технологическую оснастку и электроды инструменты с использованием современных информационных технологий

Знать CAD-системы :наименования, возможности и порядок работы в них Особенности процессов ЭХМО Методы проектирования электродов-инструментов и приспособлений Методы проведения технических расчетов при конструировании электродов-инструментов и приспособлений ППП для автоматизированного расчета Уметь Работать в CAD-системах Работать в ППП для автоматизированного расчета Проводить технические расчеты при конструировании электродов-инструментов и приспособлений Разрабатывать КД, используя CAD-системы Владеть Умением работать в CAD-системах Умением работать в ППП для автоматизированного расчета Умением проводить технические расчеты при конструировании электродов-инструментов и приспособлений

ПК-2.2. Разрабатывает и согласовывает документацию для технологической оснастки и электродов - инструментов

Знать ЕСКД Технические требования предъявляемые к разрабатываемым конструкциям Методы проведения технических расчетов при конструировании электродов-инструментов и приспособлений Этапы проектирования CAD-системы: наименования, возможности и порядок работы в них Уметь Работать в CAD-системах Проводить технические расчеты при конструировании электродов-инструментов и приспособлений Разрабатывать КД, используя CAD-системы Выполнять сборочные чертежи и чертежи деталей технологической оснастки для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО, используя CAD-системы Владеть Умением работать в CAD-системах Умением проводить технические расчеты при конструировании электродов-инструментов и приспособлений Умением разрабатывать КД, используя CAD-системы Умением выполнять сборочные чертежи и чертежи деталей технологической оснастки для производства сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО, используя CAD-системы
--

ПК-2.3. Изучает научно-техническую информацию и разрабатывает предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов - инструментов

Знать
ЕСКД
Технические требования предъявляемые к разрабатываемым конструкциям
Методы проведения технических расчетов при конструировании электродов-инструментов и приспособлений
Режимы ЭХФМО
Стандарты, технологические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации
Уметь
Разрабатывать технические задания на конструирование специальной технологической оснастки для сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Разрабатывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Рекомендовать метод получения заготовки для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Владеть
Умением разрабатывать технические задания на конструирование специальной технологической оснастки для сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Умением разрабатывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО
Умением рекомендовать метод получения заготовки для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	способы обработки результатов эксперимента и анализа результатов
3.1.2	методы эмпирического исследования
3.2	Уметь:
3.2.1	применять аналитические и численные методы решения поставленных задач
3.2.2	проводить физические и химические эксперименты
3.3	Владеть:
3.3.1	прикладными программами для обработки данных, полученных в ходе эксперимента
3.3.2	методами 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
	Раздел 1. Основные понятия и определения изучаемой дисциплины					
1.1	Основные понятия и определения изучаемой дисциплины /Тема/	7	0			Устный опрос. Решение задач.
1.2	Основные понятия и определения изучаемой дисциплины /Лек/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
1.3	Основные понятия и определения изучаемой дисциплины /Пр/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Решение задач

1.4	Основные понятия и определения изучаемой дисциплины /Ср/	7	10	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 2. Модели химико-технологических процессов					
2.1	Модели химико-технологических процессов /Тема/	7	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
2.2	Модели химико-технологических процессов /Лек/	7	2	ПК-1.6-3 ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
2.3	Модели химико-технологических процессов /Лаб/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
2.4	Модели химико-технологических процессов /Ср/	7	9	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 3. Расчет и оптимизация ЭХС					
3.1	Формализованная постановка задач расчета и оптимизации и ЭХС /Тема/	7	0			Устный опрос. Решение задач.
3.2	Формализованная постановка задач расчета и оптимизации и ЭХС /Лек/	7	2	ПК-1.6-3 ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос

3.3	Формализованная постановка задач расчета и оптимизации и ЭХС /Пр/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Решение задач
3.4	Формализованная постановка задач расчета и оптимизации и ЭХС /Ср/	7	10	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
3.5	Расчет и оптимизация ЭХС /Тема/	7	0			Устный опрос. Решение задач. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
3.6	Расчет и оптимизация ЭХС /Лек/	7	8	ПК-1.6-3 ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
3.7	Расчет и оптимизация ЭХС /Пр/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Решение задач
3.8	Расчет и оптимизация ЭХС /Лаб/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ

3.9	Расчет и оптимизация ЭХС /Ср/	7	10	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
3.10	Оптимизации электрохимических процессов /Тема/	7	0			Устный опрос. Решение задач. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
3.11	Оптимизации электрохимических процессов /Лек/	7	8	ПК-1.6-3 ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
3.12	Оптимизации электрохимических процессов /Пр/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Решение задач
3.13	Оптимизации электрохимических процессов /Лаб/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
3.14	Оптимизации электрохимических процессов /Ср/	7	10	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос

	Раздел 4. Применение экономических критериев для оптимизации реакционного узла					
4.1	Применение экономических критериев для оптимизации реакционного узла /Тема/	7	0			Устный опрос
4.2	Применение экономических критериев для оптимизации реакционного узла /Лек/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
4.3	Применение экономических критериев для оптимизации реакционного узла /Ср/	7	10	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 5. Оптимизация замкнутых структур					
5.1	Оптимизация замкнутых структур /Тема/	7	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
5.2	Оптимизация замкнутых структур /Лек/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
5.3	Оптимизация замкнутых структур /Лаб/	7	4	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
5.4	Оптимизация замкнутых структур /Ср/	7	10	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 6. Контроль					

6.1	Экзамен /Тема/	7	0			
6.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	44,65	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	
6.3	Консультация /Кнс/	7	2	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	
6.4	Сдача экзамена /ИКР/	7	0,35	ПК-1.6-3 ПК-1.6-У ПК-1.6-В 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Анализ и оптимизация электрохимических систем систем»).

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	Баландина Н. В.	Основы экспериментальных исследований : учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, 113 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/62983.html
Л1.2	Раскатов Е. Ю., Спиридонов В. А.	Основы научных исследований и моделирования металлургических машин : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 468 с.	978-5-7996-1541-3, http://www.iprbookshop.ru/68362.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Михальчук А. А., Язиков Е. Г.	Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть I. Математические основы : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2014, 102 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/55195.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Муромцев Д. Ю., Шамкин В. Н.	Методы оптимизации и принятие проектных решений : учебное пособие для магистрантов по направлению 11.04.03	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015, 80 с.	978-5-8265-1451-1, http://www.iprbookshop.ru/63866.html
Л2.2	Линов Н.В., Коваленко Вик.В., Лызлова М.В., Логинов В.С., Кулавина Н.Ю., Пашкина Г.А.	Химическая технология : учеб. пособие	Рязань, 2016, 80с.	, 1
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л.	Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 155 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13941.html
Л3.2	Земляной К. Г., Павлова И. А.	Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 68 с.	978-5-7996-1388-4, http://www.iprbookshop.ru/68267.html
Л3.3	Зеньковский В. А.	Применение Excel в экономических и инженерных расчетах	Москва: СОЛОН-Пресс, 2016, 186 с.	5-98003-235-5, http://www.iprbookshop.ru/90269.html
Л3.4	Анеликова Л. А.	Лабораторные работы по Excel	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2019, 112 с.	978-5-91359-257-6, http://www.iprbookshop.ru/90300.html
Л3.5	Михальчук А. А., Язиков Е. Г.	Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть II. Компьютерный практикум : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2015, 152 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/55196.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.6	Михальчук А. А., Язиков Е. Г.	Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть III. Лабораторный практикум : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2015, 200 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/55197.html
ЛЗ.7	Линов Н.В., Коваленко Вик.В., Лызлова М.В., Логинов В.С., Кулавина Н.Ю., Шашкина Г.А.	Химическая технология : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1252

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого ком-пьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компью-тера РГРТУ без пароля.

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
Statistica Ultimatt Academic 13	Коммерческая лицензия
Microsoft Visio	Коммерческая лицензия
Mozilla Firefox	Свободное ПО
Виртуальная лаборатория	Коммерческая лицензия

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 кон-троля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хромо-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (ком-пьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением досту-па в электронную ин-формационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
16.02.2023 18:12 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
16.02.2023 18:13 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
27.02.2023 10:28 (MSK), Простая подпись