

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

**Экологическая безопасность электрохимического
производства**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химической технологии**

Учебный план 18.03.01_22_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	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	107	107	107	107
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Экологическая безопасность электрохимического производства

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 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 30.06.2022 г. № 5

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

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 _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины: повторить базовые экологические знания, необходимые для обеспечения профессиональной деятельности, познакомить студентов с экологическими проблемами в химической технологии, в т.ч. в нефтепереработке.
1.2	Задачи дисциплины заключаются в изучении структуры и функционирования экосистем, изучению механизмов саморегуляции, существующих в них и антропогенных факторов их нарушающих; изучению механизмов обеспечения экологической безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Обеспечивает и контролирует работу технологических объектов электрохимического производства	
ПК-1.3. Осуществляет контроль технологического процесса, выявляет и устраняет отклонения от норм технологического процесса, контролирует соблюдение правил безопасности и требований законодательных и нормативных правовых актов по охране труда	
Знать	
Уметь	
осуществлять контроль технологического процесса, выявлять и устранять отклонения от норм технологического процесса	
Владеть	
навыками контроля соблюдения правил безопасности, требований законодательных и нормативных актов по охране труда	
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	
Уметь	
анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов по обеспечению выпуска продукции	
Владеть	
ПК-2.2. Разрабатывает и согласовывает документацию для технологической оснастки и электродов - инструментов	

Знать
Уметь
Владеть знаниями об этапах внедрения прогрессивных экономически обоснованных ресурсо-, энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов, и режимов производства выпускаемой организацией продукции, обеспечивающих повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения
ПК-2.3. Изучает научно-техническую информацию и разрабатывает предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов - инструментов
Знать
Уметь работать с научно-технической информацией
Владеть навыками разработки предложений по внедрению новых технологий производства

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
3.1.2	теоретические основы электрохимических технологических процессов в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
3.1.3	правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности
3.2	Уметь:
3.2.1	находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
3.2.2	оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запылённости и загазованности
3.3	Владеть:
3.3.1	выбором технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения
3.3.2	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
3.3.3	способностью измерять параметры производственного шума, вибрации, освещённости рабочих мест

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Экологическая опасность технологических растворов гальванического производства и направления ее снижения.					
1.1	Воздействие компонентов растворов и электролитов на окружающую среду. Оценка экологической опасности гальванического производства. /Тема/	7	0			
1.2	Воздействие компонентов растворов и электролитов на окружающую среду. /Лек/	7	2		Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
1.3	Оценка экологической опасности гальванического производства. /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
1.4	/Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

1.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	7	23		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу.
	Раздел 2. Рациональное водопотребление на промывочных операциях.					
2.1	Требования к качеству воды. Характеристика систем промывки. Требования к качеству промывки. Расчет расходов воды на промывку. Расчет концентраций веществ в промывных и сточных водах. Дополнительные меры по рационализации систем промывки действующего гальванического цеха. /Тема/	7	0			
2.2	Требования к качеству воды. /Лек/	7	2		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
2.3	Характеристика систем промывки. Требования к качеству промывки. Расчет расходов воды на промывку. /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
2.4	Расчет концентраций веществ в промывных и сточных водах. Дополнительные меры по рационализации систем промывки действующего гальванического /Лек/	7	4		Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
2.5	/Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.6	/Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.7	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	7	23		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 3. Состав и объем сточных вод гальванического производства.					
3.1	Современное состояние поверхностных вод. Организационно-техническое обеспечение рационального водопользования. Экозащитная техника водных объектов. Состав и объем сточных вод от технологических процессов. /Тема/	7	0			
3.2	Современное состояние поверхностных вод. Организационно-техническое обеспечение рационального водопользования. /Лек/	7	4		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
3.3	Экозащитная техника водных объектов. /Лек/	7	2		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
3.4	Состав и объем сточных вод от технологических процессов. /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
3.5	/Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

3.6	/Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.7	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	7	23		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 4. Снижение материалоемкости, энергопотребления в гальванотехнике					
4.1	Безотходные технологические процессы. Замкнутые системы водопользования отдельных производств исключающих сброс в водные объекты загрязняющих веществ. Прогрессивные технологии /Тема/	7	0			
4.2	Безотходные технологические процессы. /Лек/	7	2		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
4.3	Замкнутые системы водопользования отдельных производств исключающих сброс в водные объекты загрязняющих веществ. Прогрессивные технологии /Лек/	7	4		Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
4.4	/Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.5	/Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.6	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	7	23		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 5. Основные элементы электрохимической системы.					
5.1	Электроды. Диафрагмы. Электролиты. Растворители. Их характеристики и требования к ним. /Тема/	7	0			
5.2	Электроды. Диафрагмы. Электролиты. Растворители. Их характеристики и требования к ним. /Лек/	7	6		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Устный опрос
5.3	/Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	/Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	7	15		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.

	Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Зачет с оценкой /Тема/	7	0	ПК-1.3-У ПК-1.3-В ПК-2.1-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В		
6.2	Подготовка к зачету /ЗаО/	7	8,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.3	Сдача зачета /ИКР/	7	0,25		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 «Экологическая безопасность электрохимического производства»).

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	Шоба В. А.	Экология. Практикум : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 109 с.	978-5-7782-1519-1, http://www.iprbookshop.ru/45064.html
Л1.2	Ларина О. Г.	Промышленная экология : практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, 110 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/62861.html
Л1.3	Гридел Т. Е., Алленби Б. Р., Гирусов Э. В., Гирусов Э. В.	Промышленная экология : учебное пособие для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017, 526 с.	5-238-00620-9, http://www.iprbookshop.ru/74942.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Петин Р. В., Рогачев А. П., Середа Е. А., Чеботарев А. А., Щиплецов М. В., Загороднев В. А.	Промышленная безопасность и экология : сборник материалов IX сессии школы-семинара	Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010, 133 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/18456.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Гвоздовский В. И.	Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы : учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008, 268 с.	978-5-9585-0291-2, http://www.iprbookshop.ru/20505.html
Л2.3	Гвоздовский В. И.	Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства : учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011, 116 с.	978-5-9585-0386-5, http://www.iprbookshop.ru/20506.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Фирсов А. И., Борисов А. Ф.	Экология техносферы : учебное пособие для вузов	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013, 94 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/20799.html
Л3.2	Исидоров В. А.	Экологическая химия : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016, 304 с.	978-5-93808-273-1, http://www.iprbookshop.ru/49802.html
Л3.3	Болтнев В.Е.	Экология : учеб.	Старый Оскол: ТНТ, 2017, 355с.; прил.	978-5-94178-258-1, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
20.02.2023 13:30 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
20.02.2023 13:30 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
27.02.2023 10:45 (MSK), Простая подпись