

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-18.03.01.08_2018_94685
Актуализировано: 30.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Электрохимическая технология

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	18.03.01
	шифр
	Химическая технология
	наименование
Направленность (профиль)	3-18.03.01.08
	шифр
	Химическая технология металлов и соединений металлов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра технологии неорганических веществ и электрохимических производств (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра технологии неорганических веществ и электрохимических производств (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Михайлова Инна Юрьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение теоретических основ, общих принципов и подходов, на которых базируются многочисленные электрохимические технологии и на основе этих знаний развитие умения грамотно обосновать конкретные технологические решения с целью получения качественной продукции электрохимическими методами с минимальными экономическими затратами; оценка современного состояния и перспектив развития электрохимических технологий.
Задачи дисциплины	• изучение теоретических основ, принципов, на которых базируются электрохимические технологии; • ознакомление с основным сырьем, используемым в электрохимических технологиях, показателями его качества; • ознакомление с основным оборудованием и материалами, применяемыми в электрохимических технологиях; • изучение способов влияния на ход процесса; • ознакомление с методами исследования и разработки электрохимических процессов; • ознакомление с правилами составления технологий подготовки металлической поверхности перед нанесением покрытия и получения металлических покрытий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-16

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Знает	Умеет	Владеет
методологию проведения эксперимента: законы и теоретические основы электролиза, методики измерения электрохимических величин	проводить электролиз растворов электролитов (расплавов) с целью получения неорганических веществ; разрабатывать технологии получения неорганических веществ электрохимическим способом; проводить обработку и оценивать погрешности результатов эксперимента	навыками проведения электрохимических экспериментов; навыками выполнения измерений электрохимических и физических величин; навыками работы с электротехническим и измерительным оборудованием и приборами

Компетенция ПК-18

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знает	Умеет	Владеет
физико-химические	выполнять основные	способностью проводить

свойства основных конструкционных материалов - металлов и металлических сплавов; основные понятия, законы и закономерности электролиза с целью получения неорганических веществ	операции технологии получения неорганических веществ, осуществлять комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов	расчеты, используя термодинамические справочные данные и количественные соотношения химических компонентов для решения профессиональных задач электролиза без выделения металлов
--	--	---

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Теоретические основы гальванотехники	ПК-16, ПК-18
2	Электрохимические процессы в цветной металлургии	ПК-16, ПК-18
3	Электролиз без выделения металлов	ПК-16, ПК-18
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-16, ПК-18

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	93.5	72	36	0	36	50.5			7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Теоретические основы гальванотехники»		64.00
Лекции		
Л1.1	Классификация электрохимических производств	2.00
Л1.2	Электрокристаллизация металлов	2.00
Л1.3	Осаждение металлов в компактной и порошкообразной форме	2.00
Л1.4	Катодные процессы в гальванотехнике	2.00
Л1.5	Выделение водорода при электроосаждении металлов	2.00
Л1.6	Анодные процессы в гальванотехнике	2.00
Л1.7	Распределение тока по катодной поверхности	2.00
Л1.8	Физико-механические свойства гальванических покрытий	2.00
Л1.9	Технологии получения покрытий в гальванотехнике	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Внутренние напряжения в гальванических осадках	6.00
Р1.2	Контроль электролитов с помощью ячейки Хулла	6.00
Р1.3	Рассеивающая способность электролитов	6.00
Р1.4	Анодные процессы в гальванотехнике	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Проработка лекций	7.00
С1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 2 «Электрохимические процессы в цветной металлургии»		25.00
Лекции		
Л2.1	Теоретические основы гидрометаллургических процессов	2.00
Л2.2	Гидрометаллургический способ производства цинка	2.00
Л2.3	Гидрометаллургический способ производства меди	2.00
Л2.4	Гидрометаллургический способ производства никеля	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Гидрометаллургический способ производства цинка	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Проработка лекций	3.00
С2.2	Подготовка к лабораторным работам	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Электролиз без выделения металлов»		28.00
Лекции		
Л3.1	Производство водорода электролизом воды	2.00
Л3.2	Производство хлора и щелочи диафрагменным	2.00

	методом	
ЛЗ.3	Производство хлора и щелочи ртутным методом	2.00
ЛЗ.4	Производство хлора и щелочи мембранным методом	2.00
ЛЗ.5	Производство кислородсодержащих соединений хлора	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Энергетический баланс и утечки тока в биполярном электролизере	6.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Проработка лекций	4.00
СЗ.2	Подготовка к лабораторным работам	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Дамаскин, Б. Б. Электрохимия / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 672 с. - ISBN 978-5-8114-1878-7 : Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58166 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 2) Прикладная электрохимия : Учеб. / Р. И. Агладзе, Т. А. Ваграмян, Н. Т. Гофман [и др.] ; под ред. А. П. Томилов. - 3-е изд., перераб. - М. : Химия, 1984. - 520 с. : ил. - Библиогр.: с. 516-517. - 1.60 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Флеров, Валерий Николаевич. Сборник задач по прикладной электрохимии / В. Н. Флеров. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1987. - 317 с. - Библиогр.: с. 313-318. - 0.75 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Ковязина, Людмила Иосифовна. Получение хлора и щелочи электролизом с ртутным катодом : метод. указания по курсовому и дипломному проектированию: для студентов всех форм обучения по специальности 240302 / Л. И. Ковязина ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2010. - 27 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Якименко, Леонид Маркович. Производство хлора, каустической соды и неорганических хлорпродуктов / Л. М. Якименко. - М. : Химия, 1974. - 600 с. : ил. - Библиогр.: в конце глав. - 2.24 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

- 2) Михайлова, Инна Юрьевна. Электрохимические технологии неорганических веществ : учеб.-метод. пособие для студентов направления 18.03.01 "Химическая технология" профиля "Технология неорганических веществ" / И. Ю. Михайлова, В. И. Мамаев ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2017. - 69 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 1) Михайлова, Инна Юрьевна. Основы электрохимических технологий : учеб.-метод. пособие для студентов направления 18.03.01 профиля "Функциональная гальванотехника" / И. Ю. Михайлова ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2017. - 126 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.04.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Михайлова, Инна Юрьевна. Теоретические основы гальванотехники : учебно-наглядное пособие для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01, профиля подготовки "Функциональная гальванотехника" всех форм обучения / И. Ю. Михайлова ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2016. - 190 слайдов. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.12.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Ковязина, Людмила Иосифовна Основы электрохимической технологии : учеб. наглядное пособие / Л. И. Ковязина ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2013. - . - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный. Ч. 2. - 2013. - 159 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 30.05.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-18.03.01.08
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ВЕСЫ ЛАБОР.ЭЛЕКТ.ВЛЭ-510
ВОЛЬТАМПЕРМЕТР М2044
ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ В7-38
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ Б5-47
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ Б5-48
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА MPS 3003 LK-1 (3А, 30В)
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ ЛК-1500 ШВП (1500х890х2000/850мм)
ШКАФ СУШИЛЬНЫЙ СНОЛ 67/350

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=94685