

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_116722
Актуализировано: 30.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Электролиз с выделением металлов

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

Киров, 2018 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Михайлова Инна Юрьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель курса - знакомство с современными технологиями гальвано-химического производства, оборудованием в области гальванотехники и гидрометаллургии металлов, профессиональная подготовка студентов к творческому решению широкого круга задач и вопросов, связанных с внедрением более совершенных технологий и оборудования, оценка современного состояния и перспектив развития электрохимических технологий нанесения покрытий и получения металлов.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - выбор вида покрытия в зависимости от условий эксплуатации изделий; - выбор и обоснование выбора типа электролита для нанесения различных видов металлических и неорганических покрытий, получения металлов электролизом; - составление технологии нанесения гальванических покрытий; - составление технологии получения металлов электролизом; - изучение процессов получения композиционных покрытий; - изучение процессов химического и электрохимического оксидирования и фосфатирования; - изучение технологии гальванопластики.

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 гальванотехники, гидрометаллургии и электролиза расплавов, методики измерения электрохимических величин	проводить электролиз растворов электролитов с целью получения гальванических покрытий и цветных металлов гидрометаллургическим способом; разрабатывать технологии получения гальванических покрытий, гидрометаллургии цветных металлов и электролиза расплавов; 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
<p>основные физико-химические свойства конструкционных материалов - металлов и металлических сплавов; основные понятия, законы и закономерности электролиза с выделением металлов</p>	<p>выполнять основные операции технологии получения гальванических покрытий, осуществлять комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов</p>	<p>способностью проводить расчеты, используя термодинамические справочные данные и количественные соотношения химических компонентов для решения профессиональных задач электролиза с выделением металлов</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Критерии выбора вида покрытий и электролитов для их нанесения. Подготовка поверхности металла перед покрытием	ПК-18
2	Технологии нанесения защитных и защитно-декоративных покрытий	ПК-16, ПК-18
3	Технологии нанесения специальных видов покрытий	ПК-16, ПК-18
4	Гидрометаллургия цветных металлов	ПК-16, ПК-18
5	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	216	6	144.5	108	36	18	54	71.5			7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Критерии выбора вида покрытий и электролитов для их нанесения. Подготовка поверхности металла перед покрытием»		23.00
Лекции		
Л1.1	Классификация и обозначение условий эксплуатации деталей	1.00
Л1.2	Критерии выбора вида покрытия и способа нанесения покрытия	1.00
Л1.3	Подготовительные операции перед нанесением покрытий (механическая обработка, обезжиривание, травление, активация). Промывка	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Выбор способа подготовки поверхности деталей перед нанесением покрытий	2.00
П1.2	Выбор типа электролита и обоснование выбора	2.00
П1.3	Составление технологических схем подготовки металлической поверхности перед нанесением покрытий	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Проработка лекций	4.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 2 «Технологии нанесения защитных и защитно-декоративных покрытий»		81.00
Лекции		
Л2.1	Цинкование. Способы нанесения цинковых покрытий и их сравнительная характеристика	2.00
Л2.2	Электролиты для нанесения цинковых покрытий и их сравнительная характеристика	2.00
Л2.3	Особенности технологий нанесения цинковых покрытий на мелкие детали во вращающихся установках	2.00
Л2.4	Пассивация цинковых покрытий. Особенности процесса	2.00
Л2.5	Классификация и способы получения никелевых покрытий	2.00
Л2.6	Состав и режим работы электролита никелирования	2.00
Л2.7	Хромирование	2.00
Л2.8	Меднение	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Составление технологических схем нанесения защитных покрытий	2.00
П2.2	Составление технологических схем нанесения защитно-	6.00

	декоративных покрытий	
Лабораторные занятия		
P2.1	Цинкование в барабанах	6.00
P2.2	Электролитическое никелирование	6.00
P2.3	Цинкование на подвесках	6.00
P2.4	Электролитическое никелирование в барабанах	6.00
Самостоятельная работа		
S2.1	Проработка лекций	12.00
S2.2	Подготовка к практическим занятиям	3.00
S2.3	Подготовка к лабораторным работам	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Раздел 3 «Технологии нанесения специальных видов покрытий»		47.00
Лекции		
L3.1	Оловянирование. Осаждение сплавов	2.00
L3.2	Серебрение. Золочение	2.00
L3.3	Никелирование алюминия	2.00
L3.4	Анодирование алюминия	2.00
Семинары, практические занятия		
P3.1	Составление технологических схем нанесения специальных видов покрытий	2.00
Лабораторные занятия		
P3.1	Никелирование алюминия	6.00
P3.2	Анодирование алюминия	6.00
P3.3	Гальванопластика	6.00
Самостоятельная работа		
S3.1	Проработка лекций	6.00
S3.2	Подготовка к практическим занятиям	2.00
S3.3	Подготовка к лабораторным работам	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP3.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 4 «Гидрометаллургия цветных металлов»		38.00
Лекции		
L4.1	Теоретические основы гидрометаллургических процессов	2.00
L4.2	Электроэкстракция цинка	2.00
L4.3	Электрорафинирование меди	2.00
Семинары, практические занятия		
P4.1	Расчеты основного оборудования электрорафинирования меди	2.00
Лабораторные занятия		
P4.1	Гидрометаллургический способ производства цинка	6.00
P4.2	Баланс напряжений в электролизере	6.00
Самостоятельная работа		
S4.1	Проработка лекций	6.00
S4.2	Подготовка к практическим занятиям	2.00
S4.3	Подготовка к лабораторным работам	2.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

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 ознакамливаются 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)

3) Скопинцев, Владимир Дмитриевич. Оксидирование алюминия и его сплавов : научное издание / В. Д. Скопинцев. - Москва : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015. - 119 с. - Библиогр.: с. 113-119 (103 назв.). - ISBN 978-5-7237-1266-9 : 200.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Мамаев, Владимир Иванович. Никелирование : учеб. пособие / В. И. Мамаев, В. Н. Кудрявцев. - Москва : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. - 189 с. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-5-7237-11 50-1 : 250.00 р., 200.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Мамаев, Владимир Иванович. Функциональная гальванотехника : учеб. пособие для студентов специальности 240302.65 и направления 240100.62 / В. И. Мамаев ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2013. - 207 с. - Библиогр.: с. 206-208. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.5.06.0). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Окулов, В. В. Цинкование. Техника и технология : приложение к журналу "Гальванотехника и обработка поверхности" / Окулов В. В. ; под ред. В. Н. Кудрявцева. - М. : Глобус, 2008. - 248 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 240-244. - ISBN 978-5-7237-0690-3 : 177.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Солодкова, Л. Н. Электролитическое хромирование : приложение к журналу "Гальванотехника и обработка поверхности" / Л.Н. Солодкова, В.Н. Кудрявцев ; под ред. проф. В.Н. Кудрявцева. - М. : Глобус, 2007. - 191 с. : ил. ; 21. - Библиогр.: с. 187-191 (67 назв.). - 1500 экз. - ISBN 5-8155-0209-X : 135.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Григорян, Н. С. Фосфатирование : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Технология электрохимических производств" / Григорян Н. С., Акимова Е. Ф., Ваграмян Т. А. - М. : Глобус, 2008. - 138 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 106-121. - ISBN 978-5-7237-0691-0 : 130.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Баймаков, Ю. В. Электролиз в гидрометаллургии / Ю. В. Баймаков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Metallurgia, 1977. - 336 с. - Библиогр.: с. 331-335. - 1.20 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

3) Мамаев, Владимир Иванович. Гальванопластика : лаб. практикум: курсы "Функциональная гальванотехника", "Отделка художественных изделий":

специальности 250300, 121200 / В. И. Мамаев ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Мамаев, Владимир Иванович. Подготовка поверхности перед нанесением покрытия : учебно-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01Ю профиля подготовки 18.03.01.04 всех форм обучения / В. И. Мамаев ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2018. - 52 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Мамаев, В. И. Электролитическое никелирование : Лаб. практикум. Курс "Функциональная гальванотехника". Специальность 250300 / В. И. Мамаев ; ВятГУ, ХФ, ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2005. - 12 с. - 150 экз. - 2.90 р. - Текст : непосредственный.

5) Мамаев, В. И. Никелирование алюминия : Лаб. практикум. Курс "Функциональная гальванотехника". Специальность 250300 / В. И. Мамаев ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2004. - 18 с. - 15.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Мамаев, Владимир Иванович. Меднение методом электрохимического натирания : учебно-метод. пособие для студентов направления 18.03.01 профиля "Функциональная гальванотехника" всех форм обучения / В. И. Мамаев ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2016. - 21 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.06.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Мамаев, Владимир Иванович. Функциональная гальванотехника : учеб. пособие для студентов специальности 240302.65 и направления 240100.62 / В. И. Мамаев ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2013. - 208 с. - Библиогр.: с. 206-208. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

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.

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/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP Compag
ПРОЕКТОР Aser PD527W

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АГРЕГАТ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ПУЛЬСАР ПРО ЛАЙТ 25/12P-54
ВАННА ДЛЯ НИКЕЛИРОВАНИЯ
ВЕСЫ ЛАБОР.ЭЛЕКТ.ВЛЭ-510
ВОЛЬТАМПЕРМЕТР M2044
ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ В7-38
ВЫПРЯМИТЕЛЬ FLEX KRAFT 12В/600А
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ Б5-47
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ Б5-48
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА MPS 3003 LK-1 (3А, 30В)
ЛИНИЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ ЛНЦ-1
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=116722