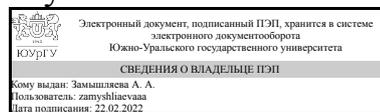


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



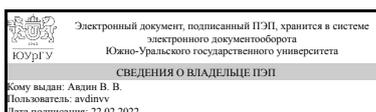
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Ф.03 Технология гальванического производства  
для направления 18.03.01 Химическая технология  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

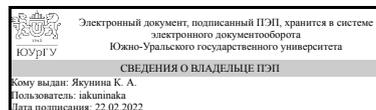
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1005

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



К. А. Якунина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение студентов научным основам технологии гальванического производства, а также принципам разработки и управления технологическими процессами. Задачи:- формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов гальванического производства; формирование навыков управления технологическими процессами гальванического производства.

## Краткое содержание дисциплины

Назначение гальванического метода; Суть технологического процесса; Гальванический метод; Предварительный осмотр детали; Подготовка электролита; Технология присоединения электродов; Гальванический процесс; Стадии процесса гальваники; Гальванические технологии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Знать:Строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
	Уметь:Использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств гальваники.
	Владеть:Навыками применения знаний о механизмах химических превращений в процессах гальваники.
ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать:Свойства сырья и продукции; основные параметры технологического процесса.
	Уметь:Осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.
	Владеть:Техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать:Научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза; основные технические характеристики и условия эксплуатации электролизеров.
	Уметь:Использовать методы исследования и определения параметров электрохимических

	<p>процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.</p> <p>Владеть: Техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами, методами анализа состава и свойств покрытий; методами анализа состава и качества продукции.</p>
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.04 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Б.1.12 Общая и неорганическая химия	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.04 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	<p>Знает: основные этапы химического анализа; теоретические основы физико-химических методов анализа, методы метрологической обработки результатов анализа</p> <p>Умеет: проводить количественный анализ соединений с использованием физико-химических методов анализа; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений</p> <p>Имеет практический опыт: методами проведения химического анализа и метрологической оценки результатов .</p>
Б.1.12 Общая и неорганическая химия	<p>Знает: основные свойства элементов и их химические превращения, химические свойства веществ, применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии</p> <p>Умеет: обобщать полученные результаты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи</p> <p>Имеет практический опыт: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.</p>

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	40	40	
Подготовка к зачёту	20	20	
Подготовка реферата	20	20	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Назначение гальванического метода	4	4	0	0
2	Суть технологического процесса	2	2	0	0
3	Подготовка электролита	6	2	4	0
4	Электроды для гальванического производства	8	2	6	0
5	Гальванический процесс	10	4	6	0
6	Гальванические технологии	2	2	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Введение. Гальванический метод покрытия. Назначение гальванического метода.	4
3	2	Технологический процесс гальванического метода.	2
4	3	Подготовка электролитов для гальванического производства. Классификация.	2
5	4	Электроды для гальванического производства. Правила присоединения электродов.	2
6,7	5	Гальванический процесс. Требования для процесса. Стадии процесса гальваники.	4
8	6	Гальванические технологии. Гальванопластика.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	3	Расчет количества реактивов электролитов в зависимости от рабочего объема гальванической емкости. Количество реактивов и режимы процессов	4

		гальванического в различных электролитах.	
3,4,5	4	Расчёт электродных потенциалов.	6
6,7,8	5	Химическая гальваническая очистка, Травление. Нанесение подслоной гальваники.	6

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка реферата на заданную тему.	Антропов, Л. И. Теоретическая электрохимия [Учебник для хим. и хим.-технол. спец. вузов]. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1984. - 519 с. ил.	20
Подготовка к зачёту.	Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, 1985: Том 1, – 240 с.	20

### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Зачёт	1-23

Все разделы	ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Зачёт	1-23
Все разделы	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Зачёт	1-23
Все разделы	ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Проверка реферата	Темы реферата в приложении

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачёт	<p>Согласно Положения о БРС (Приказ 179 от 24.05.19) прохождение промежуточной аттестации не обязательно, возможно выставление оценки по текущему контролю. По желанию студента проводится процедура промежуточной аттестации по билетам письменно, в билете пять вопросов, максимально можно получить 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся правильно ответил на все теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Четко, правильно и уверенно ответил на все дополнительные вопросы. 4 балла - Обучающийся с небольшими неточностями ответил на все теоретические вопросы или ответил неверно на один из пяти вопросов. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Четко, правильно и уверенно ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы или ответил неверно на один из пяти вопросов. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Недостаточно верно ответил на дополнительные вопросы. 2 балла - Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний учебного материала. Отвечая на дополнительные вопросы, допустил множество неправильных ответов. 0 баллов - Обучающийся не ответил на теоретические вопросы в билете и на дополнительно заданные вопросы.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося по дисциплине 60% и более. Не зачтено: Рейтинг обучающегося менее 60%.</p>
Проверка реферата	<p>В начале семестра обучающийся выбирает тему из предоставленного преподавателем перечня тем, не выносимых на лекции, получает задание с указанием сроков выполнения. На семинарских занятиях обучающийся делает доклад и предоставляет реферат по выбранной теме на бумажном носителе. Критерии оценивания: 5 баллов - обучающийся полностью раскрыл тему; доклад сделан четко, уверенно. Реферат выполнен в соответствии с установленными требованиями. 4 балла - обучающийся полностью раскрыл тему, но не уверенно</p>	<p>Зачтено: Рейтинг за мероприятие 60% и более. Не зачтено: Рейтинг за мероприятие менее 60%.</p>

	<p>сделал доклад (либо доклад сделан без демонстрационных материалов). Реферат выполнен в соответствии с установленными требованиями. 3 балла - тема доклада раскрыта более, чем на 50%; выступление обучающегося неуверенное, отсутствуют демонстрационные материалы. Реферат выполнен с отступлениями от установленных требований. 2 балла - тема доклада раскрыта менее, чем на 50%. Реферат выполнен с отступлениями от установленных требований. 1 балл - тема доклада раскрыта менее, чем на 50%. Реферат отсутствует. 0 баллов - отсутствует доклад и реферат. Несвоевременное предоставление доклада и реферата ведут к снижению оценки на 1 балл.</p>	
--	--	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачёт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и свойства электролитических осадков металлов и сплавов.</li> <li>2. Механизм процесса электрокристаллизации. Влияние катионов и анионов на структуру осадков.</li> <li>3. Механизм восстановления металлов из простых и комплексных ионов.</li> <li>4. Распределение тока и металла по поверхности катода. Понятия первичного и вторичного распределения тока, рассеивающая способность электролита.</li> <li>5. Методы определения равномерности распределения тока и металла по поверхности катода.</li> <li>6. Подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением покрытий.</li> <li>7. Механические методы подготовки поверхности.</li> <li>8. Химические методы подготовки поверхности.</li> <li>9. Электрохимические методы подготовки поверхности.</li> <li>10. Гальванические покрытия цинком. Свойства покрытий, области применения цинковых покрытий.</li> <li>11. Основные электролиты для нанесения цинковых покрытий. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых покрытий.</li> <li>12. Гальванические покрытия кадмием. Свойства покрытий, области применения кадмиевых покрытий.</li> <li>13. Основные электролиты для нанесения кадмиевых покрытий. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых покрытий.</li> <li>14. Электролитическое меднение. Свойства и области применения медных покрытий, электролиты для их нанесения.</li> <li>15. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов меднения и получаемых покрытий.</li> <li>16. Электролитическое никелирование. Свойства покрытий. Основные области применения никелевых покрытий и электролиты для их нанесения.</li> <li>17. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов никелирования и получаемых покрытий.</li> <li>18. Электролитическое хромирование. Свойства и области применения хромовых покрытий. Особенности процесса хромирования, электролиты и режимы электролиза.</li> <li>19. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых хромовых покрытий.</li> <li>20. Пассивирование металлических покрытий. Химические и электрохимические способы пассивирования.</li> <li>21. Процессы хроматного пассивирования цинковых и кадмиевых покрытий.</li> <li>22. Химическое оксидирование металлов и сплавов. Анодные оксидные покрытия алюминия и его сплавов.</li> <li>23. Методы контроля качества гальванических покрытий.</li> </ol>

	Вопросы для зачёта по ТПП.docx
Проверка реферата	Темы рефератов: 1. Электролитические цинковые покрытия 2. Электролитические медные покрытия 3. Электролитические хромовые покрытия 4. Электролитические никелевые покрытия 5. Электролитические бронзовые покрытия 6. Электролитические латунные покрытия 7. Электролитические покрытия оловом и его сплавами 8. Электролитические покрытия цинком и его сплавами 9. Электролитические покрытия золотом 10. Электролитические покрытия серебром Темы рефератов для ТПП.docx

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Физическая химия Кн. 2 Электрохимия. Химическая кинетика и катализ Учеб. для вузов: В 2 кн. К. С. Краснов. Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.; Под ред. К. С. Краснова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 318,[1] с. ил.
2. Агаркова, Г. А. Физическая химия. Электрохимия [Текст] учеб. пособие Г. А. Агаркова, Ю. С. Кузнецов ; под ред. Г. Г. Михайлова ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1985. - 57 с. ил.
3. Антропов, Л. И. Теоретическая электрохимия [Учебник для хим. и хим.-технол. спец. вузов]. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1984. - 519 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Прикладная электрохимия Учеб. для хим.-технолог. специальностей вузов Под ред. Н. Т. Кудрявцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1975. - 551 с. ил.
2. Физическая химия Кн. 2 Электрохимия. Химическая кинетика и катализ Учеб. для вузов: В 2 кн. К. С. Краснов. Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.; Под ред. К. С. Краснова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 318,[1] с. ил.
3. Кузнецов, Ю. С. Физическая химия [Текст] Ч. 2 Фазовые равновесия, термодинамика растворов, электрохимия учеб. пособие Ю. С. Кузнецов и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008
4. Скорчеллетти, В. В. Теоретическая электрохимия В. В. Скорчеллетти. - 4-е изд., испр. и доп. - Л.: Химия. Ленинградское отделение, 1974. - 567 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, 1985: Том 1, – 240 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, 1985: Том 1, – 240 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Григорьева, И. О. Технология гальванических металлических покрытий : учебное пособие / И. О. Григорьева, Ж. В. Межевич, А. Ф. Дресвянников. — Казань : КНИТУ, 2019. — 284 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/196092">https://e.lanbook.com/book/196092</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ершова, Т. В. Гальванические покрытия электроотрицательных металлов и сплавов : учебное пособие / Т. В. Ершова. — Иваново : ИГХТУ, 2018. — 59 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/127514">https://e.lanbook.com/book/127514</a>

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point.
Лекции	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point.