

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт новых технологий и искусственного интеллекта
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Н. Л. Королева
«16» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.6 Основы современной гальванотехники

Направление подготовки/специальность: 04.04.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная и прикладная химия

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2024

Тамбов, 2024

Автор программы:

Доктор химических наук, доцент Таныгина Елена Дмитриевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 - Химия (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «13» июля 2017 г. № 655).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистратуры.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	21
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	22

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен управлять научными исследованиями в области проверок коррозионного состояния и защищенностью линейных сооружений и объектов

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- организационно-управленческий

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен управлять научными исследованиями в области проверок коррозионного состояния и защищенностью линейных сооружений и объектов	Контролирует выполнение требований нормативных документов, регламентирующих организацию работ по защите от коррозии

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен управлять научными исследованиями в области проверок коррозионного состояния и защищенностью линейных сооружений и объектов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		1	2	4
1	Защита металлов от микробиологической коррозии		+	
2	Защита металлов от сероводородной коррозии		+	
3	Преддипломная практика			+

4	Управление смачиванием и адсорбцией на поверхности раздела фаз		+	
5	Электролитический водород в металлах	+		

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Основы современной гальванотехники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.04.01 - Химия.

Дисциплина «Основы современной гальванотехники» изучается в 2 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	76
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					

1	<p>Классификация металлических покрытий и методы их нанесения.</p> <p>Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов.</p> <p>Влияние режима электролиза и структуры основного металла.</p> <p>Совместный разряд ионов водорода и металла.</p> <p>Блестящие гальванопокрытия.</p>	4	4	25	<p>Тестирование;</p> <p>Реферат;</p> <p>Практическое задание</p>
2	<p>Электролитическое осаждение сплавов. Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов.</p> <p>Гальванотермический способ покрытия сплавами.</p> <p>Применение ультразвука в гальванотехнике.</p> <p>Периодическое изменение тока.</p> <p>Распределение тока и металла на катодной поверхности:</p> <p>методы изучения и искусственные приемы для получения равномерных покрытий.</p>	6	6	25	<p>Тестирование;</p> <p>Реферат</p>

3	Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Полирование поверхности. Химическая полировка. Электродные процессы при электрополировке. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Серебрение и золочение. Тускнение серебряных изделий и методы борьбы с ним.	6	6	26	Тестирование; Реферат
---	--	---	---	----	--------------------------

Тема 1. Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия. (ПК-2)

Лекция.

Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Общие вопросы теории и практики электроосаждения металлов. Структура электроосажденных осадков. Компоненты электролита, не участвующие в электролизе. Распределение тока и металла на катодной поверхности. Блестящие гальванопокрытия с одновременным выравниванием поверхности. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла. Подготовка поверхности перед нанесением покрытия. Электролитическое и химическое полирование. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия. Методы непосредственного изучения распределения тока и металла.

Практическое занятие.

1. Общие вопросы теории и практики электроосаждения металлов.
2. Структура электроосажденных осадков.
3. Компоненты электролита, не участвующие в электролизе
4. Распределение тока и металла на катодной поверхности.
5. Блестящие гальванопокрытия с одновременным выравниванием поверхности.
6. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов.
7. Влияние режима электролиза и структуры основного металла.
8. Подготовка поверхности перед нанесением покрытия.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовка к опросу на семинаре

Подбор и осмысление конкретных примеров по теме лекции.

Написание реферата и подготовка к выступлению с докладом по теме реферата

Работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, дополнительной литературы, составление

плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

1. Общие вопросы теории и практики электроосаждения металлов.
2. Структура электроосажденных осадков.
3. Компоненты электролита, не участвующие в электролизе
4. Распределение тока и металла на катодной поверхности.
5. Блестящие гальванопокрытия с одновременным выравниванием поверхности.
6. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов.
7. Влияние режима электролиза и структуры основного металла.
8. Подготовка поверхности перед нанесением покрытия.

Тема 2. Электролитическое осаждение сплавов. Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов. Гальванотермический способ покрытия сплавами. Применение ультразвука в гальванотехнике. Периодическое изменение тока. Распределение тока и металла на катодной поверхности: методы изучения и искусственные приемы для получения равномерных покрытий. (ПК-2)

Лекция.

Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Общие вопросы теории и практики электроосаждения металлов. Структура электроосажденных осадков. Компоненты электролита, не участвующие в электролизе. Распределение тока и металла на катодной поверхности. Блестящие гальванопокрытия с одновременным выравниванием поверхности. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла. Подготовка поверхности перед нанесением покрытия. Электролитическое и химическое полирование. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия. Методы непосредственного изучения распределения тока и металла.

Практическое занятие.

План семинара:

1. Электролитическое и химическое полирование.
2. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия.
3. Методы непосредственного изучения распределения тока и металла.
4. Серебрение. Золочение.
5. Покрытие металлами платиновой группы. Электролитическое осаждение сплавов. Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов. Подготовка поверхности металла перед нанесением покрытия.
6. Электролитическое осаждение металлами группы железа.
7. Гальванотермический способ покрытия сплавами. Применение ультразвука в гальванотехнике.
8. Периодическое изменение тока. Области применения полирования поверхности. Состояние электрополированной поверхности.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, дополнительной литературы, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

1. Электролитическое и химическое полирование.
2. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия.
3. Методы непосредственного изучения распределения тока и металла.
4. Серебрение. Золочение.
5. Покрытие металлами платиновой группы. Электролитическое осаждение сплавов. Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов. Подготовка поверхности металла перед нанесением покрытия.
6. Электролитическое осаждение металлами группы железа.
7. Гальванотермический способ покрытия сплавами. Применение ультразвука в гальванотехнике.
8. Периодическое изменение тока. Области применения полирования поверхности. Состояние электрополированной поверхности.

Тема 3. Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Полирование поверхности. Химическая полировка. Электродные процессы при электрополировке. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Серебрение и золочение. Тускнение серебряных изделий и методы борьбы с ним. (ПК-2)

Лекция.

Цинкование и кадмирование. Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Состав хромового электролита и режим электролиза. Аноды и анодный процесс. Лужение. Свинцевание. Гальванические покрытия изделий из легких металлов и сплавов. Полирование поверхности. Химическая полировка. Электродные процессы при электрополировке. Цинкование в щелочно-цианистых электролитах, щелочных, хромаммиакатных и пирогосфатных электролитах. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Сравнительная характеристика оловянных электролитов. Лужение без внешнего тока. Общая характеристика осаждения металлов группы железа. Особенности и вопросы теории электроосаждения хрома. Влияние посторонних анионов на процесс электроосаждения хрома. Гальванопокрытия изделий из легких металлов и сплавов. Покрытие алюминиевых, титановых и магниевых сплавов.

Практическое занятие.

План семинара:

1. Цинкование и кадмирование. Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Состав хромового электролита и режим электролиза. Аноды и анодный процесс.
2. Лужение. Свинцевание. Гальванические покрытия изделий из легких металлов и сплавов. Полирование поверхности. Химическая полировка. Электродные процессы при электрополировке. Цинкование в щелочно-цианистых электролитах, щелочных, хромаммиакатных и пирогосфатных электролитах.
3. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Сравнительная характеристика оловянных электролитов. Лужение без внешнего тока.
4. Общая характеристика осаждения металлов группы железа.
5. Особенности и вопросы теории электроосаждения хрома.
6. Влияние посторонних анионов на процесс электроосаждения хрома.
7. Гальванопокрытия изделий из легких металлов и сплавов.
8. Покрытие алюминиевых, титановых и магниевых сплавов.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, дополнительной литературы, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

1. Цинкование и кадмирование. Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Состав хромового электролита и режим электролиза. Аноды и анодный процесс.
2. Лужение. Свинцевание. Гальванические покрытия изделий из легких металлов и сплавов. Полирование поверхности. Химическая полировка. Электродные процессы при электрополировке. Цинкование в щелочно-цианистых электролитах, щелочных, хромаммиакатных и пирофосфатных электролитах.
3. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Сравнительная характеристика оловянных электролитов. Лужение без внешнего тока.
4. Общая характеристика осаждения металлов группы железа.
5. Особенности и вопросы теории электроосаждения хрома.
6. Влияние посторонних анионов на процесс электросаждения хрома.
7. Гальванопокрытия изделий из легких металлов и сплавов.
8. Покрытие алюминиевых, титановых и магниевых сплавов.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия.	Тестирование(контрольный срез)	10	Решение теста из 10 вопросов. По 1 баллу за правильный ответ.
		Реферат	15	13-15 баллов – выступление с докладом отличается полнотой раскрытия темы; студент демонстрирует уверенность и убедительность манеры выступления; стиль и грамотность речи соответствуют культуре представления докладов; ответы на дополнительные вопросы характеризуются краткостью и аргументированностью 5-9 баллов - имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме; исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается теоретической глубиной и аргументированностью; есть нарушения логики изложения материала.
		Практическое задание	10	10 баллов - студент самостоятельно может выбрать методику оценки влагопроницаемости, провести анализ полученных результатов и сформулировать выводы, 2 - 9 балла - студент может проводить анализ предложенных покрытий по методикам, предложенным преподавателем. 0 - 1 балл - не может самостоятельно выполнить необходимый эксперимент

2.	<p>Электролитическое осаждение сплавов.</p> <p>Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов.</p> <p>Гальванотермический способ покрытия сплавами.</p> <p>Применение ультразвука в гальванотехнике.</p>	Тестирование	15	Решение теста из 15 вопросов. По 1 баллу за правильный ответ.
	<p>Периодическое изменение тока.</p> <p>Распределение тока и металла на катодной поверхности: методы изучения и искусственные приемы для получения равномерных покрытий.</p>	Реферат	15	13-15 баллов – выступление с докладом отличается полнотой раскрытия темы; студент демонстрирует уверенность и убедительность манеры выступления; стиль и грамотность речи соответствуют культуре представления докладов; ответы на дополнительные вопросы характеризуются краткостью и аргументированностью 5-9 баллов - имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме; исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается теоретической глубиной и аргументированностью; есть нарушения логики изложения материала.
3.	<p>Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия.</p> <p>Полирование поверхности.</p> <p>Химическая полировка.</p> <p>Электродные процессы при электрополировке. Свойства и применение</p>	Тестирование(контрольный срез)	10	Решение теста из 10 вопросов. По 1 баллу за правильный ответ.

	медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Серебрение и золочение. Туснение серебряных изделий и методы борьбы с ним.	Реферат	15	13-15 баллов – выступление с докладом отличается полнотой раскрытия темы; студент демонстрирует уверенность и убедительность манеры выступления; стиль и грамотность речи соответствуют культуре представления докладов; ответы на дополнительные вопросы характеризуются краткостью и аргументированностью 5-9 баллов - имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме; исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается теоретической глубиной и аргументированностью; есть нарушения логики изложения материала.
4.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
5.	Премиальные баллы		10	начисляются за постоянную активность на практических занятиях
6.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		50	Студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольных срезов.
7.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Практическое задание

Тема 1. Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия.

Студент должен получить антикоррозионное гальваническое покрытие на стали, изучить его свойства.

Реферат

Тема 1. Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия.

1. Общие вопросы теории и практики электроосаждения металлов.
2. Структура электроосажденных осадков.
3. Компоненты электролита, не участвующие в электролизе

4. Распределение тока и металла на катодной поверхности.
5. Блестящие гальванопокрытия с одновременным выравниванием поверхности.
6. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов.
7. Влияние режима электролиза и структуры основного металла.
8. Подготовка поверхности перед нанесением покрытия.

Тема 2. Электролитическое осаждение сплавов. Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов. Гальванотермический способ покрытия сплавами. Применение ультразвука в гальванотехнике. Периодическое изменение тока. Распределение тока и металла на катодной поверхности: методы изучения и искусственные приемы для получения равномерных покрытий.

1. Электролитическое и химическое полирование.
2. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия.
3. Методы непосредственного изучения распределения тока и металла.
4. Серебрение. Золочение.
5. Покрытие металлами платиновой группы.
6. Электролитическое осаждение сплавов.
7. Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов.
8. Подготовка поверхности металла перед нанесением покрытия.
9. Электролитическое осаждение металлами группы железа.
10. Гальванотермический способ покрытия сплавами.
11. Применение ультразвука в гальванотехнике.
12. Периодическое изменение тока. Области применения полирования поверхности. Состояние электрополированной поверхности.

Тема 3. Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Полирование поверхности. Химическая полировка. Электродные процессы при электрополировке. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Серебрение и золочение. Тускнение серебряных изделий и методы борьбы с ним.

1. Цинкование и кадмирование. Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Состав хромового электролита и режим электролиза. Аноды и анодный процесс.
2. Лужение. Свинцевание.
3. Гальванические покрытия изделий из легких металлов и сплавов.
4. Полирование поверхности. Химическая полировка.
5. Электродные процессы при электрополировке.
6. Цинкование в щелочно-цианистых электролитах, щелочных, хромаммиа-катных и пирофосфатных электролитах.
7. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Сравнительная характеристика оловянных электролитов. Лужение без внешнего тока.
8. Общая характеристика осаждения металлов группы железа.
9. Особенности и вопросы теории электроосаждения хрома.
10. Влияние посторонних анионов на процесс электроосаждения хрома.
11. Гальванопокрытия изделий из легких металлов и сплавов.
12. Покрытие алюминиевых, титановых и магниевых сплавов.

Тестирование

Тема 1. Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия.

- 1) В каких отраслях техники используют металлические и неметаллические покрытия?
 - (?) Металлургия
 - (?) Машиностроение
 - (?) Микроэлектроника
 - (!) Всё перечисленное верно
- 2) Дополните фразу: С помощью электрохимических технологий....?
 - (?) Получают высокочистую медь
 - (?) Цинкуют кузова автомобилей
 - (?) Изготавливают печатные платы
 - (!) Всё перечисленное верно
- 3) С чем связаны наиболее интенсивно развивающиеся области применения гальванопокрытий?
 - (?) С электроникой
 - (?) С информационными технологиями
 - (?) С приборостроением
 - (!) Всё перечисленное верно
- 4) Какие наиболее перспективные направления развития гальванотехники?
 - (?) Изготовление интегральных схем
 - (?) Изготовление устройств магнитной записи
 - (!) Всё перечисленное верно
 - (?) Нет верных вариантов
- 5) Какая достигнута минимальная ширина линий рисунка (покрытия)?
 - (!) 0,02 мкм
 - (?) 0,2 мкм
 - (?) 0,002 мкм
 - (?) 2 мкм
- 6) Что такое темплатное осаждение?
 - (?) Выделение металла на любых местах специально подготовленной основы
 - (?) Выделение металла на строго определенных местах неподготовленной основы
 - (!) Выделение металла на строго определенных местах специально подготовленной основы
 - (?) Нет верных вариантов
- 7) На какие три типа разделяются все покрытия?
 - (?) Функциональные
 - (?) Коррозионнозащитные
 - (?) Защитно-декоративные
 - (!) Всё перечисленное верно
- 8) С какой целью наносятся функциональные покрытия?
 - (?) С целью увеличения твердости
 - б) С целью улучшения электроконтактных свойств
 - (?) С целью увеличения износостойкости
 - (!) Всё перечисленное верно
- 9) Что относится к защитно декоративным покрытиям?
 - (?) Золочение серебряных изделий
 - (?) Хромирование некоторых внешних деталей автомобиля
 - (!) Всё перечисленное верно
 - (?) Нет верных вариантов
- 10) Что является растворимым электродом (анодом) в короткозамкнутом элементе железо-цинк?

- (!)Цинк
- (?)Железо
- (?)Кадмий
- (?)Железо и кадмий
- 11) При каком условии катодные покрытия защищают железо и его сплавы от коррозии?
 - (!)Если покрытие не содержит пор и трещин
 - (?)Если покрытие не содержит пор, но содержит трещины
 - (?)Если покрытие содержит поры, но не содержит трещин
 - (?)Если покрытие содержит поры и трещины
- 12) Что является растворимым электродом (анодом) в короткозамкнутом элементе железо-кадмий?
 - (?)Цинк
 - (?)Железо
 - (!)Кадмий
 - (?)Железо и кадмий
- 13) Какая достигнута минимальная толщина слоя покрытия?
 - (?)100 нм
 - (!)20 нм
 - (?)50 нм
 - (?)70 нм
- 14) Какие покрытия имеют более слабо выраженную функцию защиты от коррозии, так как главной целью их нанесения является придание поверхности внешнего вида, требуемого дизайном изделия?
 - (?)Коррозионно-защитные
 - (!)Защитно-декоративные
 - (?)Функциональные покрытия
 - (?)Всё перечисленное верно
- 15) Какие покрытия в зависимости от характера защиты бывают анодными или катодными?
 - (!)Коррозионно-защитные и защитно-декоративные
 - (?)Защитно-декоративные и функциональные покрытия
 - (?)Функциональные покрытия и коррозионно-защитные
 - (?)Нет верного варианта

Тема 2. Электролитическое осаждение сплавов. Фазовая структура и свойства электроосажденных сплавов. Гальванотермический способ покрытия сплавами. Применение ультразвука в гальванотехнике. Периодическое изменение тока. Распределение тока и металла на катодной поверхности: методы изучения и искусственные приемы для получения равномерных покрытий.

- 1) Какие осадки представляют интерес в гальванотехнике?
 - (?)Равномерные мелкокристаллические
 - (?)Неравномерные мелкокристаллические
 - (?)Равномерные крупнокристаллические
 - (?)Неравномерные крупнокристаллические
- 2) Из скольких стадий состоит кристаллизация?
 - (?)Из двух
 - (?)Из трех
 - (?)Из одной
 - (?)Нет верного варианта
- 3) На какие группы Фольмер разделял металлы?
 - (?)Активные, неактивные
 - (?)С малой поляризацией, с большей поляризацией
 - (?)Всё верно

(?) Всё неверно

4) От чего зависит кристаллическая структура электроосажденного металла?

(?) От концентрации ионов осажденного металла

(?) От концентрации составных частей электролита

(?) Всё верно

(?) Нет верного варианта

5) От чего зависит структура осадка по Ханту?

(?) От природы осаждающегося металла

(?) От природы аниона

(?) От условий осаждения

(?) Всё верно

6) Когда количество образующихся кристаллов при прохождении по-стоянного электричества на катоде небольшой поверхности больше?

(?) Чем меньше концентрация электролита

(?) Чем выше плотность тока

(?) Чем ниже температура

(?) Всё верно

7) К металлам с малой поляризацией относятся?

(?) Hg

(?) Fe

(?) Co

(?) Ni

8) К металлам с большей поляризацией относятся?

(?) Hg

(?) Ag

(?) Cu

(?) Co

9) У каких металлов перенапряжение обусловлено затруднениями при перемещении адсорбированных ионов к активным местам?

(?) Ag

(?) Cu

(?) Zn

(?) Всё перечисленное

10) При каком условии формируется тонкая структура осадка?

(?) При более отрицательном катодном потенциале

(?) При более положительном катодном потенциале

(?) При минимальном перенапряжении

(?) Нет верного варианта

11) Что используют, чтобы предотвратить попадание в осадок примесей?

(?) Перемешивание совмещают с фильтрованием

(?) Повышают температуру

(?) Всё верно

(?) Нет верного варианта

12) Чем определяется влияние природы аниона на структуру осадка?

(?) Зарядом

(?) Объёмом

(?) Склонностью к комплексообразованию

(?) Всё верно

13) Выберите правильный вариант ответа.

- (?) Всякое затруднение поступления новых ионов металлов в анодный слой приводит к образованию мелкокристаллических осадков
- (?) Всякое затруднение поступления новых ионов металлов в катодный слой приводит к образованию мелкокристаллических осадков
- (?) Всякое затруднение поступления новых ионов металлов в анодный слой приводит к образованию крупнокристаллических осадков
- (?) Всякое затруднение поступления новых ионов металлов в катодный слой приводит к образованию крупнокристаллических осадков
- 14) Какую структуру имеют электроосажденный никель и хром по электрополированной латуни в слоях порядка 1 мкм?
- (?) Структуру латуни
- (?) Структуру никеля
- (?) Структуру хрома
- (?) Нет верного варианта
- 15) Ni-это металл...?
- (?) С малой поляризацией
- (?) С большей поляризацией
- (?) С концентрационной поляризацией
- (?) Нет верного варианта

Тема 3. Обезжиривание и травление поверхности перед нанесением покрытия. Полирование поверхности. Химическая полировка. Электродные процессы при электрополировке. Свойства и применение медных покрытий. Сравнительная характеристика медных электролитов. Кислые электролиты меднения. Серебрение и золочение. Тускнение серебряных изделий и методы борьбы с ним.

типовые вопросы

- 1) Укажите правильный вариант ответа. Выделяющийся водород.....?
- (?) Отрицательно сказывается на скорости течения основного процесса - разряд ионов металла
- (?) Часто ухудшает структуру и свойства осаждающегося металла
- (?) Обуславливает образование губчатых или порошкообразных осадков, питтингов и других дефектов.
- (?) Всё верно
- 2) Чем определяется возможность совместного выделения на катоде металла и водорода?
- (?) Относительным ходом поляризационных кривых
- (?) Перенапряжением водорода на данном металле
- (?) Всё верно
- (?) Нет верного варианта
- 3) Каков потенциал выделения меди в сернокислых или фторборатных электролитах?
- (?) Значительно положительнее потенциала выделения водорода
- (?) Значительно отрицательнее потенциала выделения водорода
- (?) Имеет одинаковое значение с потенциалом выделения водорода
- (?) Нет верного варианта
- 4) Какие металлы с большим водородным перенапряжением, выделяются из сильноокислых электролитов на катоде с выходом по току, близким к теоретическому.
- (?) Цинк
- (?) Свинец
- (?) Олово
- (?) Всё верно
- 5) Что называется выходом по току в гальванотехнике?

(?)Выраженное в молях отношение количества фактически пропущенного через электролит заряда Q_f к теоретически необходимому Q_t для осуществления фактически наблюдаемого массопереноса mf .

(?)Выраженное в процентах отношение количества фактически пропущенного через электролит заряда Q_f к теоретически необходимому Q_t для осуществления фактически наблюдаемого массопереноса mf .

м Выраженное в г/м² отношение количества фактически пропущенного через электролит заряда Q_f к теоретически необходимому Q_t для осуществления фактически наблюдаемого массопереноса mf .

(?)Нет верного варианта

6) До каких значений pH происходит подщелачивание прикатодного слоя в растворах кислот?

(?) Ни чем не ограничено

(?)pH = 7

(?)pH = 2

(?)Нет верного варианта

7) До каких значений pH происходит подщелачивание прикатодного слоя в растворах щелочей?

(?)Ни чем не ограничено

(?)pH = 7

(?)pH = 2

(?)Нет верного варианта

8) Каким методом измеряют pH прикатодного слоя?

(?)Отбор проб электролита из прикатодного слоя

(?)Метод металл-водородного электрода

(?)Измерение pH прикатодного слоя стеклянным электродом

(?)Всё верно

9) Каково количество водорода в электролитических осадках на примере цинка?

(?)0,0005–0,0002 %

(?)0,1 %

(?)0,001–0,01 %

(?)0,45 %

10) Какие факторы влияют на включение водорода в электролитические осадки?

(?)С увеличением плотности тока содержание водорода в осажденном металле уменьшается

(?)Чем больше pH, тем меньше водорода поглощается осадком

(?)С повышением температуры уменьшается содержание водорода в осадке

(?)Всё верно

11) Авторы первых патентов по блестящему никелированию

(!)Макс Шлеттер и Вайсберг

(?)Александр Николаевич Лодыгин

(?)Томас Алва Эдисон

(?)Александр Михайлович Бутлеров

12) Какие признаки характерны для сильных блескообразующих?

(?)Независимость блеска от толщины покрытия

(?)Наличие обнаруживаемых включений посторонних веществ в гальванических осадках

(?)Увеличенная твердость и пониженная пластичность покрытий

(!)Всё верно

13) Какие соединения относят к сильным блескообразующим?

(?)Спирты

(?)Альдегиды с тремя атомами углерода

(!)Формальдегид

(?)Углеводы

14) Какие соединения относят к слабым блескообразующим?

(?)Формальдегид

м Ацетальдегид

(!)Многоатомные спирты

(?)Тиомочевина

15) Способ определения выравнивающей способности?

(?)При помощи микрошлифов, имеющих определенный профиль углублений, например матрицы граммпластинок

(?)Нанесением на поверхность образца рисок определенной глубины с целью определения глубины риски до и после нанесения покрытия

(?)Измерением профиля поверхности образца с помощью точных приборов для установления шероховатости поверхности до и после покрытия.

(!)Всё верно

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-2)

Типовые вопросы зачета

1. Общие вопросы теории и практики электроосаждения металлов.
2. Структура электроосажденных осадков.
3. Компоненты электролита, не участвующие в электролизе
4. Распределение тока и металла на катодной поверхности.
5. Блестящие гальванопокрытия с одновременным выравниванием поверхности.

Типовые задания для зачета (ПК-2)

1. Исследование влияния катодной поляризации на структуру электроосажденных металлов.
2. Сопоставление методов непосредственного изучения распределения тока и металла в системе образования разных стран.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-2	Демонстрирует высокий уровень знаний актуальных направления исследований в современной теоретической электрохимии и экспериментальной гальванотехнике прослеживает междисциплинарные связи Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. Анализирует выполнение требований нормативных документов, регламентирующих организацию работ по защите от коррозии
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-2	Демонстрирует фрагментарный уровень знаний в современной теоретической электрохимии и экспериментальной гальванотехнике. Затрудняется при анализе проблем в современной гальванотехнике, допускает погрешности при ответе на уточняющие вопросы. Ответ построен нелогично. При анализе выполнения требований нормативных документов, регламентирующих организацию работ по защите от коррозии, испытывает затруднения

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4 Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия : учеб. для студентов вузов. - 7-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2009. - 527 с.
2. Варенцов, В. К., Рогожников, Н. А., Уваров, Н. Ф. Электрохимические системы и процессы : учебное пособие. - 2025-02-05; Электрохимические системы и процессы. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 102 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/44705.html>
3. Бережная, А. Г. Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Электрохимические технологии и материалы. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 119 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87528.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е. Электрохимическое и коррозионное поведение металлов в кислых спиртовых и водно-спиртовых средах : монография. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2007. - 466 с.
2. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е. Кинетика и механизм электродных реакций в процессах коррозии металлов : Учеб.пособие для студ. хим.фак.ун-тов. - Тамбов, 1999. - 123 с.
3. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии : учебник. - Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2008. - 424 с.

6.3 Иные источники:

1. Электронная версия «Социологического журнала», издаваемого Российской академией наук Институтом социологии РАН - www.nir.ru/socio/scipubl/socjour.htm
2. Интернет-энциклопедии - <http://www.rubicon.com/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
3. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.