Приложение 5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«13» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине 2.1.Э.1 Гальванические покрытия

Научная специальность: 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Формы обучения: очная

год набора: 2026

Тамбов, 2026

Автор программы:
Доктор химических наук, профессор Цыганкова Людмила Евгеньевна

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «13» апреля 2026 г. Протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины…… 4

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры……. 4

3. Объем и содержание дисциплины…… 4

4. Контроль знаний обучающихся……. 6

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 7

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

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины - Цель дисциплины – формирование системы знаний об основных проблемах гальванотехники и гальванических покрытий, являющихся важной составной частью химической науки, владения теорией и навыками практической работы в избранной области.

1.2 Задачи дисциплины:

1.3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

-

Уметь:

-

Владеть:

-

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина «Гальванические покрытия» относится к образовательному компоненту "Дисциплины (модули)" программы аспирантуры по научной специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Дисциплина «Гальванические покрытия» является элективной.

Дисциплина «Гальванические покрытия» изучается в 2 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**72**
Контактная работа	4
Лекции (Лекции)	2
Практические (Практ. раб.)	2
Самостоятельная работа (СР)	68
Зачет	-

3.2.Содержание дисциплины:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лекции	Практ. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Классификация металлических покрытий и методы их нанесения	1	-	18	

2	Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла	1	-	18	
3	Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия	-	1	18	
4	Гальванотермический способ покрытия сплавами. Применение ультразвука в гальванотехнике. Периодическое изменение тока	-	1	18	

Тема 1. Классификация металлических покрытий и методы их нанесения

Лекция.

Рассматривается влияние уровня катодной поляризации и плотности катодного тока на структуру получаемых гальванических (электролитических) покрытий, условия возникновения дендритообразования. Обсуждается возможность влияния условий осаждения сплавов, химический и фазовый состав таких покрытий.

Практическое занятие.

не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

1. Обезжиривание в органических растворителях перед нанесением покрытий.
2. Химическое обезжиривание
3. Электрохимическое обезжиривание

Тема 2. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла

Лекция.

Рассматриваются условия совместного (параллельного) разряда ионов водорода и катионов металла, образующего покрытие. Влияние разряда ионов водорода на технологические (выход по току, наводороживание) и энергетические (выход по энергии) характеристики процесса. Пути снижения вклада реакций разряда доноров протонов в выход по току и энергии и формирование водородной хрупкости покрытия.

Практическое занятие.

не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

1. Предтравление
2. Травление
3. Химическое травление

Тема 3. Совместный разряд ионов водорода и металла. Блестящие гальванопокрытия

Лекция.

не предусмотрена

Практическое занятие.

Рассматривается влияние уровня катодной поляризации и плотности катодного тока на структуру получаемых гальванических (электролитических) покрытий, условия возникновения дендритообразования. Обсуждается возможность влияния условий осаждения сплавов, химический и фазовый состав таких покрытий.

Задания для самостоятельной работы.

1. Обезжиривание в органических растворителях перед нанесением покрытий.
2. Химическое обезжиривание
3. Электрохимическое обезжиривание

Тема 4. Гальванотермический способ покрытия сплавами. Применение ультразвука в гальванотехнике. Периодическое изменение тока

Лекция.

не предусмотрена

Практическое занятие.

Гальванотермические методы получения гальванических покрытий. Роль температурного интервала. Влияние ультразвуковой обработки, связанной с ведением процесса в ультразвуковом поле различной интенсивности, на структуру, декоративные и коррозионные свойства металлических покрытий.

Задания для самостоятельной работы.

1. Электрохимическая полировка.
2. Общая характеристика методов.
3. Механизм и кинетика процесса.
4. Составы электролитов.

4. Контроль знаний обучающихся

4.1. Формы текущего контроля работы аспирантов:

4. Контроль знаний обучающихся и оценочные средства

4.1 Оценочные средства текущего контроля

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Вопросы зачета

1. Классификация металлических покрытий и методы их нанесения. Общие вопросы теории и практики электроосаждения металлов.
2. Структура электроосажденных осадков. Компоненты электролита, не участвующие в электролизе.
3. Распределение тока и металла на катодной поверхности. Блестящие гальванопокрытия с одновременным выравниванием поверхности.
4. Катодная поляризация и структура электроосажденных металлов. Влияние режима электролиза и структуры основного металла.
5. Подготовка поверхности перед нанесением покрытия. Электролитическое и химическое полирование.

Задания для зачета

1. Изобразите графически распределение тока и металла на катодной поверхности

2. Запишите электродные процессы, протекающие при электрополировке.
3. Проведите сравнительную характеристику медных электролитов.

4.3. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Основные показатели достижения результата
«зачтено»	
«не зачтено»	

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Гамбург Ю.Д. Гальванические покрытия : технологии, характеристики, применения. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2018. - 230, [9] с. : ил., табл.

2. Григорьева И. О., Межевич Ж. В., Дресвянников А. Ф. Технология гальванических металлических покрытий : учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. - 284 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683669

5.2 Дополнительная литература:

1. Выжимов Ю. М., Юсупова Р. И., Шамилов Р. Р. Гальванические элементы. Электродные потенциалы : учебно-методическое пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. - 84 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702277

5.3 Иные источники:

1. Электронный журнал «Химики и химия» - URL: - www.chemistry-chemists.com

2. Мишенина Л.Н. Неорганическая химия: учебно-методический комплекс. – Режим свободного доступа: - http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos/

3. Журнал «Химия и жизнь» - URL: - https://www.hij.ru/

4. Дерябина Г.И., Кантария Г.В. Органическая химия: интерактивный мультимедиа учебник. – Режим свободного доступа: - http://www.chemistry.ssu.samara.ru/

6. 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:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Office 2007, 2010, 2016

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Коллекции журналов Wiley:
   Wiley Journals Database Collection
   Wiley Journal Backfiles
. – URL:

2. Электронная библиотека ТГУ. – URL:

3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: https://apps.webofknowledge.com

4. Электронная библиотека ТГУ. – URL: https://elibrary.tsutmb.ru/

5. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: https://link.springer.com

Электронная информационно-образовательная среда

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

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