

АННОТАЦИЯ

дисциплины профиля **Б1.В.ОД.1 Электрохимия** (кандидатский экзамен)

Объем трудоемкости: 3 зачетные единицы (108 часов, из них для студентов ОФО: 44 часа – контактная работа: лекционных 18 часов, лабораторных 18 часов, практических 8 часов; 28 часов – самостоятельная работа студентов, 36 часов – контроль; для студентов ЗФО: 22 часа – контактная работа: лекционных 8 часов, лабораторных 10 часов, практических 4 часов; 50 часов – самостоятельная работа студентов, 36 часов – контроль).

Цель дисциплины:

Обеспечение профессиональной подготовки аспирантов в области электрохимии и электрохимических производств.

Рабочая программа дисциплины разработана на основании программы - минимума кандидатского экзамена по специальности 02.00.05 «Электрохимия» по химическим, физико-математическим и техническим наукам, утвержденной приказом Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274, разработанной экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по химии (по неорганической химии) при участии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, Института электрохимии РАН и Института физической химии РАН.

Задачи дисциплины:

Формирование готовности

- формулировать общие, специфические и частные задачи в области электрохимии и электрохимических производств;
- осуществлять отбор и реализацию содержания учебного материала в области электрохимии и электрохимических производств в соответствии с целями и задачами подготовки специалистов по специальности «электрохимия»;
- выбирать и реализовывать электрохимические технологии для решения различных научно-технических задач;
- выбирать оптимальный для выполнения конкретной научной или научно-технической задачи метод исследования;
- представлять результаты научных исследований в области электрохимии в научно-популярном виде и транслировать их посредством средств массовой информации;
- использовать современные достижения в области электрохимии и смежных дисциплин для разработки новых методов исследования и новых электрохимических технологий.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность 02.00.05 Электрохимия. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Физикохимия ионообменных материалов», «Современные электромембранные процессы и технологии», «Электрохимия наносистем». Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении дисциплины, могут быть использованы при изучении дисциплины «Фундаментальные основы оптимизации и интенсификации мембранных процессов», в ходе прохождения научно-производственной практики и выполнения научных исследований.

Требование к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1.

В результате изучения дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции, в соответствии с паспортом (п.3 ООП):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	методы научно-исследовательской деятельности (Шифр: 3 (УК-2)-1)		
2	ОПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	основные закономерности протекания электромембранных процессов (Шифр: 3 (ОПК-1) – 3)		навыками планирования, постановки и выполнения экспериментов для изучения электрохимических систем и процессов (Шифр: В (ОПК-1) – 1)
3	ОПК-2	Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	актуальные научные проблемы в области электромембранных процессов и технологий и пути их решения исходя из современного уровня химии и смежных дисциплин (Шифр: 3 (ОПК-2) – 1)	выявлять наиболее актуальные темы научно-исследовательской работы в профессиональной области (Шифр: У (ОПК-2) – 1)	

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
4	ПК-1	Способностью применять основные принципы, теории и концепции современной электрохимии для решения фундаментальных и прикладных задач	основные научно-исследовательские задачи, которые приходится решать при разработке новых электрохимических технологий (Шифр: 3 (ПК-1) -2)		навыками применения теоретических представлений современной электрохимии и смежных дисциплин для решения практических задач (Шифр: В (ПК-1) -2)

Основные разделы дисциплины: *Очная форма обучения*

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет и структура современной электрохимии. Место электрохимии среди других наук. Основные исторические этапы развития электрохимии. Области применения электрохимии. Современные электрохимические производства. Электромембранные технологии.	6	2			4
2	Термодинамика растворов электролитов. Энергия и энтропия сольватации ионов. Коэффициенты активности ионов, методы их определения.	14	2	4	6	2
3	Классическая теория Дебая-Хюккеля. Современное состояние теории растворов электролитов. Методы исследования растворов электролитов	4	2			2
4	Электропроводность растворов электролитов. Числа переноса, подвижности отдельных ионов. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Эффекты Вина и Дебая-Фалькенгагена). Структура и электропроводность неводных растворов, расплавов, твердых и полимерных электролитов.	10	2		6	2

5	Термодинамика гальванического элемента, уравнение Гиббса-Гельмгольца. Электрохимическое равновесие на границе двух несмешивающихся жидкостей, на мембранах и ион-селективных электродах. Электрохимические сенсоры и принципы их работы.	8	2	2		4
6	Двойной электрический слой, механизм его образования, импеданс электрода и эквивалентные электрохимические схемы. Классические и современные методы изучения границы раздела электрод-раствор, Двойной электрический слой на границе мембрана-раствор.	4	2			2
7	Кинетика электродных процессов. Основные положения теории замедленного разряда. Ток обмена. Кинетические и каталитические токи. Методы установления механизма электрохимических реакций.	12	2	2	6	2
8	Фундаментальные аспекты электрохимии проводящих полимеров. Явления электрохимической интеркаляции. Проблемы биоэлектрохимии.	4	2			2
9	Электрохимические производства. Первичные и вторичные источники тока. Современные химические источники тока (литиевые источники тока, суперконденсаторы). Топливные элементы.	10	2			8
	Контроль	36				
	Итого:	108	18	8	18	28

Заочная форма обучения

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				Самостоя-тельная работа
		Всего	Аудиторная работа			
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет и структура современной электрохимии. Место электрохимии среди других наук. Современные электрохимические производства. Электромембранные технологии.	12	2			10

	Основы электрохимической термодинамики.					
2	Классическая теория Дебая-Хюккеля. Современное состояние теории растворов электролитов. Методы исследования растворов электролитов. Структура и электропроводность неводных растворов, расплавов, твердых и полимерных электролитов.	20	2	2	4	12
3	Двойной электрический слой. Классические и современные методы изучения границы раздела электрод-раствор, Двойной электрический слой на границе мембрана-раствор.	12	2			10
4	Основы кинетики электродных процессов. Методы установления механизма электрохимических реакций.	28	2	2	6	18
	Контроль	36				
	Итого:	108	8	4	10	50

Форма проведения аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен.

Основная литература

Дамаскин, Б.Б. Электрохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58166>.

Автор РПД В.И.Заболоцкий