

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.02.03 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Электрохимия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.хим.наук , доцент, Шубин А.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение обучающимися базовых знаний об основах теории и практики электрохимических процессов: теории сильных и слабых электролитов, термодинамики и кинетики электрохимических процессов, основных экспериментальных закономерностях, лежащих в основе теорий электрохимии, общих законов электрохимии, ее связи с современными технологиями, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать электрохимические явления и проводить численные расчеты соответствующих физико-химических величин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является формирование компетенций, которые дадут возможность студентам эффективно применять в профессиональной деятельности полученные знания, умения и навыки.

Изучение дисциплины "Электрохимия" позволит:

- сформировать базовые знания и основные понятия электрохимии, представления о ее фундаментальных законах и основных методах. Обобщить и систематизировать знания, включающие термодинамику и кинетику электрохимических процессов.

- раскрыть роль электрохимических явлений в природе, сформулировать основные задачи теоретической электрохимии, установить область ее применимости;

- рассмотреть основные методы экспериментального и теоретического исследования электрохимических явлений, использование электрохимических явлений в современных технологиях;

- установить область применимости моделей, применяемых в электрохимии,

- рассмотреть способы вычисления физико-химических величин, характеризующих явления; обеспечить овладение методологией физико-химических исследований.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	
ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ	общие теоретические представления зависимости свойств от температуры, давления и состава определять характер зависимости свойств вещества от температуры, давления и состава навыками определять характер зависимости свойств вещества от температуры, давления и состава

химической направленности	
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	стандартное лабораторное оборудование для проведения исследования свойств вещества применять лабораторное оборудование для проведения исследования вещества навыками работы на лабораторном оборудовании для исследования вещества
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	основные теоретические представления электрохимии применять основные теоретические представления электрохимии для решения поставленной задачи навыками применения основных теоретических представлений электрохимии для решения поставленной задачи
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	методы регрессионного и корреляционного анализа данных применять методы регрессионного и корреляционного анализа данных навыками применения методов регрессионного и корреляционного анализа данных
ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	

ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований	основы информационной безопасности обеспечивать информационную безопасность навыками соблюдения информационной безопасности
информационной безопасности	
ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	
ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	требования, предъявляемые к оформлению научных тезисов и докладов оформлять тезисы и доклады в соответствии с предъявляемыми требованиями навыками подготовки и оформления тезисов и докладов
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	область применимости законов и основных положений электрохимии обоснованно и аргументированно выявлять законы и основные положения электрохимии, необходимые для решения поставленной задачи навыками обоснования и аргументации выбора законов и основных положений электрохимии, необходимых для решения поставленных задач
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	методы обработки получаемых опытных результатов обрабатывать получаемые опытные данные и оценивать достоверность полученных результатов навыками обработки результатов опыта и оценки ошибки
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для	методологию научного сообщения по выполненной работе осуществлять научный доклад по результатам выполненной работы навыками выполнения научного доклада по
академического и профессионального взаимодействия	результатам выполненной работы
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	порядок последовательности освоения тем по дисциплине определять порядок последовательности освоения тем по дисциплине навыками определения порядка последовательности освоения тем по дисциплине
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	технику безопасности выполнения работы выявлять признаки проявления опасных факторов навыком разработки мероприятий, направленных на снижение опасных факторов

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Термодинамика растворов электролитов									
	1. Теория электролитической диссоциации	2							
	2. Ион-дипольное и ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов	4							
	3. Проверка выполнимости закона Фарадея . Определяется выход по току и затраты электроэнергии при катодном получении меди.					8			
	4. Термодинамика растворов электролитов			4					
	5. термодинамика растворов электролитов							6	
2. Неравновесные явления в растворах электролитов									
	1. Общая характеристика неравновесных явлений. Удельная и молярная электропроводности электролита.	4							
	2. Числа переноса.	2							
	3. Электропроводность сильных электролитов.	2							
	4. Неравновесные явления в растворах электролитов			4					

5. Определение константы диссоциации слабого электролита методом ЭДС					8			
6. Определение чисел переноса в ионных проводниках . Исследование выполняют методом Гитторфа					8			
7. Определение средней ионной активности соляной кислоты методом ЭДС					8			
8. Неравновесные явления в растворах электролитов							6	
3. Основы термодинамики электрохимических систем								
1. Равновесие на границе электрод-электролит.	2							
2. Типы электродов.	2							
3. Классификация электрохимических цепей	2							
4. Применение метода ЭДС для расчета физико-химических величин.	2							
5. Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электрода					8			
6. Определение растворимости малорастворимого соединения методом потенциометрического титрования или измерения электропроводности.					8			
7. Основы термодинамики электрохимических систем			4					
8. Основы термодинамики электрохимических систем							4	
4. Модели строения двойного электрического слоя								
1. Связь электрических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз.	2							
2. Электрокапиллярные и электрокинетические явления.	2							
3. Модели строения двойного электрического слоя			2					
4. Модели строения двойного электрического слоя							6	
5. Основы электрохимической кинетики								

1. Теория замедленного разряда.	2							
2. Общая характеристика электрохимических процессов.	4							
3. Перенапряжение разряда иона водорода. электроде.					6			
4. Основы электрохимической кинетики			4					
5. Основы электрохимической кинетики							8	
6. Прикладные аспекты электрохимии.								
1. Коррозия и методы ее изучения.	2							
2. Электрометаллургия.	2							
3. Прикладные аспекты электрохимии.							6	
4.								
Всего	36		18		54		36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Миомандр Ф., Садки С., Одебер П., Меалле-Рено Р., Гамбург Ю. Д., Сафонов В. А. Электрохимия: пер. с фр.(Москва: Техносфера).
2. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. Электрохимия: учебное пособие по направлению подготовки "Химия"(Санкт-Петербург: Лань).
3. Стромберг А. Г., Семченко Д. П., Стромберг А. Г. Физическая химия: учебник для вузов по химическим специальностям(Москва: Высшая школа).
4. Лукомский Ю. Я., Гамбург Ю. Д. Физико-химические основы электрохимии: учебник для хим. и химико-технолог. спец. ун-тов (Долгопрудный: Интеллект).
5. Мельников Ю. Т., Михалев Ю. Г. Физическая химия. Электрохимия: пособие по циклу лабораторных работ(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Сопровождение учебного процесса требует применение программного обеспечения, позволяющее создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал:.
2. Microsoft Office Word 2007
3. Adobe Reader 7.0
4. Microsoft PowerPoint 2007
5. Microsoft Office Excel 2007
6. SigmaPlot 12.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
3. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений. <http://chemstat.com.ru/>.
4. База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО. - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная ПЭВМ, мультимедийным проектором и экраном.

Выполнение лабораторных работ предполагает наличие следующего основного лабораторного оборудования:

Спектрофотометр УФ-ВИД SPEKOL1300;

Весы прецизионные METTLER TOLEDO XP 205 Δ-rang;

Весы теххимические АСОМ JW-301 (2 шт);

Иономер универсальный Мультитест ИПЛ-301 с набором селективных и инертных электродов (4 шт);

Иономер универсальный АНИОН-4101 с набором селективных электродов;

Кондуктометр универсальный Мультитест КСЛ-101;

Печь муфельная SNOL 4/1300L с электронным контроллером;

Баня водяная GFL B-30938.