

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Автоматизации производственных процессов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.2.Основы электрохимии

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (для набора 2016)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания курса является ознакомление студентов с процессами превращения химической энергии в электрическую и основами технологий прикладной электрохимии: нанесением гальванических композиционных покрытий; синтезом органических и неорганических соединений; электрометаллургическом получении металлов; производством и эксплуатацией химических источников тока (ХИТ), с основами коррозионных процессов и защиты металлов.

Задачи изучения дисциплины:

Задачей дисциплины является 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.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Основы электрохимии» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла ООП. Базируется на курсах: «Технологические процессы автоматизированных производств», «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Оборудование отраслей промышленности», «Прикладная механика». В результате освоения дисциплины студенты должны знать: • методы научно-исследовательской деятельности; • основные закономерности протекания электромембранных процессов; • актуальные научные проблемы в области электромембранных процессов и технологий и пути их решения исходя из современного уровня химии и смежных дисциплин; • основные научно-исследовательские задачи, которые приходится решать при разработке новых электрохимических технологий. По результатам изучения дисциплины студент должен уметь: - выявлять наиболее актуальные темы научно-исследовательской работы в профессиональной области; - решать основные практические задачи, которые необходимы при разработке новых электрохимических технологий; - применять контрольно-измерительную технику. Изучение дисциплины позволит овладеть следующими навыками: • планирования, постановки и выполнения экспериментов для изучения электрохимических систем и процессов; • использования теоретических представлений современной электрохимии и смежных дисциплин для решения практических задач.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	1	2	
		2	

Виды занятия	3 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.
ПК- 1	Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Современную материальную базу электрохимических технологий. 2) Назначение и принципы работы основных видов электрохимической техники. 3) Методы анализа и измерения физических величин.
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Физические принципы движения жидкостей и газов. 2) Основные пути протекания электрохимических процессов. 3) Назначение основных пакетов прикладных программ при обработке расчетных данных.
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Методы критического анализа и оценки современных научных достижений; 2) Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Составлять уравнения химических реакций в основных процессах электрохимии; 2) Использовать достижения современной науки и техники в реальных технологических процессах; 3) Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыш и реализации этих вариантов.
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и разработки технологических процессов электрохимии; 2) При решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся различным операциям-действиям исходя из существующих ресурсов и ограничений; 3) Подбирать оборудование, необходимое для выполнения научно-исследовательских задач из имеющегося на рынке и составлять технического задание для его приобретения с действующего законодательства.
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Диагностировать работоспособность отдельных блоков и аппаратов в целом. 2) Проводить проверку и наладку основных видов электрохимической техники.

Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>1) Правилами и методами настройки и регулировки узлов электрохимической аппаратуры; 2) Правилами и методами ремонта и обслуживания оборудования.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>1) Методикой внедрения результатов разработок в производство электрохимической техники. 2) Правилами разработки проектной и технической документации на разрабатываемую аппаратуру.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>1) Готовностью формировать презентации и отчеты по результатам выполненной работы 2) Навыками выявления и постановки актуальных научных проблем в области химии и смежных наук.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Предмет и структура современной электрохимии. Место электрохимии среди других наук. Основные исторические этапы развития электрохимии. Области применения электрохимии.	9	1			8
	2	Термодинамика растворов электролитов. Коэффициенты активности ионов, методы их определения.	9	1			8
	3	Современное состояние теории растворов электролитов. Методы исследования растворов электролитов.	12				12
	4	Электропроводность растворов электролитов. Числа переноса, подвижности отдельных ионов. Электрофоретический и релаксационный эффекты.	14		2		12
	5	Электрохимическое равновесие на границе двух несмешивающихся жидкостей, на мембранах и ион-селективных электродах. Электрохимические сенсоры и принципы их работы.	13	1			12

	6	Двойной электрический слой, механизм его образования, импеданс электрода и эквивалентные электрохимические схемы. Классические и современные методы изучения границы раздела электрод-раствор.	14		2		12
	7	Кинетика электродных процессов. Основные положения теории замедленного разряда. Ток обмена. Кинетические и каталитические токи. Методы установления механизма электрохимических реакций.	14		2		12
	8	Фундаментальные аспекты электрохимии проводящих полимеров.	12				12
	9	Электрохимические производства. Первичные и вторичные источники тока. Современные химические источники тока (литиевые источники тока, суперконденсаторы). Топливные элементы.	10				10
Итого			107	3	6	0	98

3.2. Лекционные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Предмет и структура современной электрохимии. Место электрохимии среди других наук. Основные исторические этапы развития электрохимии. Области применения электрохимии. Современные электрохимические производства.
	2	Термодинамика растворов электролитов. Энергия и энтропия сольватации ионов. Коэффициенты активности ионов, методы их определения.
	3	Современное состояние теории растворов электролитов. Методы исследования растворов электролитов.
	5	Электрохимическое равновесие на границе двух несмешивающихся жидкостей, на мембранах и ион-селективных электродах. Электрохимические сенсоры и принципы их работы.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	2	Электрическая проводимость растворов электролитов.
	3	Потенциометрическое определение рН биологических жидкостей
	4	Электродные процессы, электродные потенциалы. Гальванические элементы.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные исторические этапы развития электрохимии. Области применения электрохимии.	Работа над рефератом и докладом по теме.
1	2	Энергия и энтропия сольватации ионов. Коэффициенты активности ионов.	Тестирование и контрольный опрос.
1	3	Современное состояние теории растворов электролитов.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Обработка материалов для отчета по практической работе.
1	4	Электрофоретический и релаксационный эффекты.	Работа с электронными образовательными ресурсами.
1	5	Электрохимическое равновесие на границе двух несмешивающихся жидкостей, на мембранах и ион-селективных электродах.	Работа над индивидуальным заданием. Обработка материалов для отчета по практической работе.
1	6	Классические и современные методы изучения границы раздела электрод-раствор.	Работа с электронными образовательными ресурсами.

1	7	Ток обмена. Кинетические и каталитические токи.	Работа с электронными образовательными ресурсами.
1	8	Контрольная работа №1 «Образование микрогальванических элементов при контакте металлов»	Выполнение расчетных и проектных работ.
1	9	Современные химические источники тока (литиевые источники тока, суперконденсаторы).	Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка электронных презентаций.
		Подготовка к зачету	Работа над индивидуальным заданием. Выполнение и защита контрольной работы. Обработка материалов для отчета по практическим работам.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1,2,4,6,8	Лекции(очники)	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и электронных презентаций	1
1	1,3,5	Лекции(заочники)	интерактивные лекции с использованием мультимедиа и электронных презентаций	2
1	1-9	Лабор.работы (очники)	Работа с лабораторным оборудованием и электронными образовательными ресурсами	3
1	2,3,4	абр. работы (зпочники)	Работа с лабораторным оборудованием и электронными образовательными ресурсами	1,5

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Лебухов В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова ; под ред. А.И. Окара. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с.

- ISBN 978-5-8114-1320-1 : 1011-12. Всего: 10, из них: Аб.пед.лит.-9, Ч.з. пед. лит.-1 (10 экз.)
2. Конюхов В.Ю. Хроматография : учебник / Конюхов Валерий Юрьевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1333-1 : 443-96. Всего: 10, из них: Аб.пед.лит.-9, Ч.з. пед. лит.-1 (10 экз.)
 3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник. В 2 т. Т. 2 / Алов Николай Викторович [и др.] ; под ред. А.А. Ищенко. - Москва : Академия, 2010. - 416с. - ISBN 978-5-7695-5818-4. - ISBN 978-5-7695-5817-7 : 660-00. Всего: 51, из них: Н.аб.-2, У.аб.-48, Ч.з. тех. лит.-1 (51 экз.).
 4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник. В 2 т. Т. 1 / Глубоков Юрий Михайлович [и др.] ; под ред. А.А. Ищенко. - Москва : Академия, 2010. - 352с. - ISBN 978-5-7695-5816-0. - ISBN 978-5-7695-5817-7 : 566-50. Всего: 51, из них: Н.аб.-2, У.аб.-48, Ч.з. тех. лит.-1 (51 экз.).
 5. Пресс И.А. Основы общей химии для самостоятельного изучения : учеб. пособие / Пресс Ирина Александровна. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1203-7 : 1035-98. Всего: 6, из них: Аб.пед.лит.-5, Н.аб.-1 (6)

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии : Учебно-практическое пособие / Глинка Николай Леонидович; Попков В.А. - отв. ред., Бабков А.В. - отв. ред. - 14-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 236. - <https://www.biblio-online.ru/book/42CADAЕ0-F729-47F0-BD2C-9BF1FA027806>.
2. Суворов, Андрей Владимирович. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : Учебник / Суворов А.В., Никольский А.Б. - 6-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 292. - <https://www.biblio-online.ru/book/31F396E4-38A9-4FE2-9347-A2265C8018BC>.
3. Бабкина, Софья Сауловна. Общая и неорганическая химия. Задачник : Учебное пособие / Бабкина С.С. - Отв. ред., Томина Л.Д. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 464. - <https://www.biblio-online.ru/book/3B9A3BBA-C7D5-4412-9876-9241ED663F11>.
4. Рудой, Валентин Михайлович. Электрохимия. Методика исследования кинетики электродных процессов : учебное пособие / Рудой В.М., Останина Т.Н., Мурашова И.Б., Даринцева А.Б. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 111. - <https://www.biblio-online.ru/book/6A1CB436-E5E8-4608-A164-DA47DD11B957>.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник / Ю. А. Ершов [и др.]; под ред. Ю.А. Ершова. - 8-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2010. - 559с. : ил. - ISBN 978-5-06-006180-2 : 1800-00. Всего: 5, из них: У.аб.-5.
2. Жук, Н.А.
Химические методы количественного анализа (практическое руководство) : учеб. пособие. Ч. 1 / Н. А. Жук. - 2-е изд., перераб. и доп. - Сыктывкар : СыктГУ, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-87237-994-2 : 140-0. Всего: 1, из них: Н.аб.-1.
3. Салогуб, Елена Викторовна.
Химические основы биологических процессов : учеб. пособие / Салогуб Елена Викторовна, Иванова Татьяна Викторовна. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 217 с. - ISBN 978-5-9293-1724-8 : 217-00. Всего: 10, из них: К.х.-2, Н.аб.-2, У.аб.-5, Ч.з. тех. лит.-1.
4. Габриелян, Олег Саргисович.
Химия в тестах задачах и упражнениях : учеб. пособие / Габриелян Олег Саргисович, Лысова Галина Георгиевна. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 221 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8123-6 : 265-10. Всего: 9, из них: Аб.пед.лит.-9.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Апарнев, Александр Иванович. Аналитическая химия : Учебное пособие / Апарнев А.И., Лупенко Г.К., Александрова Т.П., Казакова А.А. - 2-е изд. - Computer data. - М. :

Издательство Юрайт, 2017. - 107. - <https://www.biblio-online.ru/book/1690E2CB-378F-418D-B517-4539FF82039D>.

2. Кудряшева, Надежда Степановна. Физическая и коллоидная химия : Учебник и практикум / Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 379. - <https://www.biblio-online.ru/book/72CA68BF-9F1C-405D-9725-2CE497E5EEF8>.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

2. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России

3. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы

4. <http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук

5. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

6. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

7. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

8. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»

9. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской го-сударственной библиотеки.

10. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. http://lib.prometey.org/?cat_id=8 Техника

12. <http://techlibrary.ru/> Техническая библиотека

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория 08-31а.

Специализированная учебная мебель

Рабочее место преподавателя 1

Ученические столы 12

Стулья 16

Шкафы 2

Технические средства обучения

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией)

Компьютер 1

Мультимедийный стационарный проектор 1

Оборудование

Стенд «Терапевтические электроды» 1

Стенд «Электрохимические электроды» 1

Стенд «общая классификация биомедицинских электродов» 1

Комплект оборудования для выполнения лабораторной работы №1 «Изучение устройства и принципа работы реографа» 1

Комплект оборудования для выполнения лабораторной работы №2 «Измерение импеданса биологической ткани» 1

1. Ионметр И – 135 М1 1 21013400000091

2. Реограф 4РГ-2М 1 21013400000093

3. Ионномер универсальный ЭВ-74 1 21013400000099
4. Паяльная станция 1 21013400000102
5. Осциллограф двухканальный цифровой запоминающий АСК-2105 1 21013400000103
6. Осциллограф двухканальный цифровой запоминающий АСК-2105 1 110104000412

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний. Организация практических занятий охватывает три основных этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия. Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает выступление, акцентирует внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в выводах и заключениях исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими ре-комендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры АПП.

Разработчик/группа разработчиков: Березин С.Я., профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 04.09.2017 г. № 2)**