Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор техникума
_____ Ю.А. Соколов
«13» июня 2022 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 49B21F07307E2F90A24C89E52CEF2F06
Владелец: Соколов Юрий Александрович
Действителен: с 18.02.2022 до 14.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

для специальности
18.02.04 Электрохимическое производство

Форма обучения очная

2022

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.04.2014 г. №399.

Разработчик: преподаватель
первой квалификационной категории _____ А. А. Кривенко

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика и 18.00.00 Химические технологии, протокол № 11 от « 29 » 06 2022 г.

Председатель П(Ц)К _____ Т.Н. Масленникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от « 29 » 06 2022 г.

Председатель методического совета техникума _____ П.А. Стифеева

Согласовано:
Заместитель директора _____ П.А. Стифеева

Заведующий отделением _____ С.Н. Алпатова

Старший методист/методист _____ О.В. Михайлова

Согласовано:
Начальник цеха покрытия металлов гальваническим способом АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова» _____ Е.Н. Богданская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, одобренного педагогическим советом техникума, протокол №____ от «_____»_____20_____г., на заседании П(Ц)К, протокол №___ от «_____»_____20_____г.

Председатель П(Ц)К _____ _____
(подпись)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, одобренного педагогическим советом техникума, протокол №____ от «_____»_____20_____г., на заседании П(Ц)К, протокол №___ от «_____»_____20_____г.

Председатель П(Ц)К _____ _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство (очная форма обучения), входящей в состав укрупненной группы специальностей 18.00.00 Химические технологии, разработана на основе рекомендаций социального партнера АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина входит в профессиональный цикл.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются **знания:**

З1 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов;

З2 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;

З3 - основы химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики;

З4 - основные положения процесса электролиза;

З5 - законы Фарадея;

З6 - свойства растворов электролитов;

З7 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;

умения:

У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;

У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;

У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;

У4 - производить расчеты кинетических параметров химических реакций;

У5 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций.

В результате освоения учебной дисциплины у студентов будут формироваться следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирая типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Подготавливать оборудование к безопасному пуску и выводить оборудование из технологического режима

ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации

ПК 1.3. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса

ПК 1.4. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера

ПК 2.1. Подготавливать исходное сырье и материалы

ПК 2.2. Контролировать и регулировать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля

ПК 2.3. Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда

ПК 2.4. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса

ПК 2.5. Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства

ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов

ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции

ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака

ПК 3.4. Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов для повышения качества продукции

ПК 4.1. Планировать и координировать деятельность персонала по выполнению производственных заданий

ПК 4.2. Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка

ПК 4.3. Анализировать производственную деятельность подразделения

ПК 4.4. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**93**
Из них в форме практической подготовки	60
Обязательная аудиторная нагрузка	**63**
в том числе:	
теоретические занятия	33
практические занятия	30
Самостоятельная работа	**30**
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	1

2.2.Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Раздел 1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса и межмолекулярного взаимодействия		32	22	
Тема 1.1 Теоретические основы электрохимии	**Теоретическое занятие.** Понятие электрохимия. Развитие электрохимии	2	2	ОК 2, 4, 5, ПК 1.1 - 1.4, ПК 2.3
	Электролитическая диссоциация. Теория Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Причины электролитической диссоциации	2	2	
	Сильные и слабые электролиты	2	2	
	Практическое занятие №1. Решение задач на определение степени диссоциации	2	2	
	Практическое занятие №2. Решение задач на определение константы диссоциации	2	2	
Тема 1.2 Электропроводность растворов электролитов	**Теоретическое занятие.** Удельная, эквивалентная и молярная электропроводности электролита, ее зависимость от концентрации и температуры. Методы измерения электропроводности	2	2	ОК 3, 6, 9, ПК 2.1, 2.5, ПК 3.1, 3.3, ПК 4.3, 4.4
	Практическое занятие №3. Решение задач на определение удельной электропроводности растворов электролитов	2	2	
	Практическое занятие №4. Решение задач на определение эквивалентной и молярной электропроводности растворов электролитов	2	2	
	Практическое занятие №5. Расчет водородного показателя растворов стильных кислот, оснований и солей, образованных сильным основанием и сильной кислотой; сильным основанием и слабой кислотой	2	2	
	Практическое занятие №6. Определение pH среды при гидролизе различных типов солей	2	2	
	Практическое занятие №7. Определение pH аммиачного и ацетатного буферных растворов	2	2	
	Самостоятельная работа	10	-	

	Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов о выполнении практических занятий			
Раздел 2. Электродвижущая сила гальванического элемента		**10**	**6**	
Тема 2.1 Термодинамика электрохимических систем	**Теоретическое занятие.** Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы. ЭДС гальванической цепи	2	2	ОК 7 - 9, ПК 2.2, ПК 3.2 – 3.4 ПК 4.1, 4.2
	Практическое занятие №8. Ознакомление с процессом изготовления медно-цинкового гальванического элемента	2	2	
	Практическое занятие №9. Определение ЭДС гальванической цепи	2	2	
	Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов о выполнении практических занятий	4	-	
Раздел 3. Электролиз		**24**	**16**	
Тема 3.1 Основные понятия электролиза	**Теоретическое занятие.** Понятие электролиз. Основные положения электролиза. Прохождение тока через границу электрод-раствор	2	2	ОК 2 – 5, ПК 1.2, 1.4, ПК 4.2 - 4.4
Тема 3.2 Законы электролиза	**Теоретическое занятие.** Законы Фарадея. Побочные процессы. Практическое применение законов Фарадея	2	2	
	Напряжение электролиза. Выход по току, выход по напряжению. Рассеивающая способность электролита	2	2	
	Практическое занятие №10. Решение задач на первый закон Фарадея	2	2	
	Практическое занятие №11. Решение задач на второй закон Фарадея	2	2	
	Практическое занятие №12. Определение выхода по току и по напряжению	2	2	
Тема 3.3 Основные типы электродных процессов	**Теоретическое занятие.** Катодные и анодные процессы	2	2	ОК 6 – 9, ПК 2.2, 2.3, ПК 3.2, ПК 4.1, 4.3
	Практическое занятие № 13. Решение задач на определение процессов, происходящих на аноде и катоде	2	2	
	Контрольная работа по разделам 2, 3	2	-	
	Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов о выполнении практических занятий	6	-	
Раздел 4. Равновесные электродные потенциалы		**16**	**10**	
Тема 4.1 Электродные	**Теоретическое занятие.** Понятие электродного потенциала.	2	2	ОК 3 – 5,

потенциалы	Классификация электродов и электродных реакций. Электроды первого и второго рода. Газовые, амальгамные и электроды сравнения			ПК 1.3, 1.4, ПК 2.1, 2.2, ПК 3.3
	Скачок потенциала на границе металл-раствор	2	2	
	Равновесный потенциал. Зависимость равновесного потенциала. Водородная шкала потенциалов	2	2	
	Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал	2	2	
	Практическое занятие №14. Решение задач с использованием уравнения Нернста	2	2	
	Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов о выполнении практических занятий	6	-	
Раздел 5. Кинетика электродных процессов		**10**	**6**	
Тема 5.1 Двойной электрический слой	**Теоретическое занятие.** Понятие двойного электрического слоя. Строение двойного электрического слоя. Емкость двойного электрического слоя	2	2	ОК 2 – 4, ПК 2.5, ПК 3.1, 3.4, ПК 4.2 – 4.4
	Электрохимическая поляризация. Поляризуемые электроды. Скорость и стадии электродных процессов. Предельный ток	2	2	
	Практическое занятие №15. Решение задач с применением стандартных электродных потенциалов	2	2	
	Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов о выполнении практических занятий	4	-	
Итого		**92**	**60**	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		**1**		
Всего		**93**	**60**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы учебной дисциплины осуществляется в лаборатории «Аналитическая, физическая и коллоидная химия. Электрохимия и технология электрохимических производств».

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер «Acer» с лицензионным программным обеспечением.

3.1.1 Действующая нормативно-техническая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкция по эксплуатации компьютерной техники.

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1 Основные источники

1. Балмасов А.В., Лукомский Ю.Я. Лабораторный практикум по теоретической электрохимии. - Иваново: Изд-во ИГХТУ, 2018. – 350 с.

2. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия: учебник для СПО. - М.: Химия, 2019. – 240 с.

3.2.2 Дополнительные источники

1. Дикусар А.И., Бобанова Ж.И., Ющенко С.П. Основы электрохимии и электрохимических технологий. Учебное пособие для СПО, 2014. – 420 с.

2. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии. - Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2016. – 312 с.

Интернет-ресурсы:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – URL:Fcior. edu.ru

2. Лекции по электрохимии [Электронный ресурс] - URL: http://www.elch.chem.msu.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания: З1 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; З2 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; З3 - основы химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики; З4 - основные положения процесса электролиза; З5 - законы Фарадея; З6 - свойства растворов электролитов; З7 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	оценка в ходе проведения и защиты практических занятий оценка выполненных самостоятельных работ оценка выполненных контрольных работ
умения: У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов; У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; У4 - производить расчеты кинетических параметров химических реакций; У5 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций.	оценка выполненных самостоятельных работ оценка выполненных контрольных работ