

Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов



«31» августа 2020 г.

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

для специальности

18.02.04 Электрохимическое производство

Форма обучения _____ очная


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 и на основе рекомендаций социального партнера АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова»

Разработчик: преподаватель  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 «30» июня 2020 г.


Председатель П(Ц)К  Т.Н. Масленникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета протокол №1 от 31 августа 2020 г.

Председатель методического совета техникума, заместитель директора  П.А. Стифеева

Согласовано:
Заведующий отделением  С.Н. Алпатова

Старший 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(ных) плана(нов)

Специальность 18.02.04 Электрохимическое производство
одобренного педагогическим советом техникума
протокол № 4 от «02» июля 2021 г., на заседании П(Ц)К от
«18» июня 2021 г.

Председатель П(Ц)К  Т.Н. Масленникова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного(ных) плана(нов)

_____ одобренного педагогическим советом техникума
протокол № _____ от «_____» _____ 20____ г., на заседании П(Ц)К от
«_____» _____ 20____ г.

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

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	14
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	15
5. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство (базовая подготовка, очная форма обучения), входящей в состав укрупненной группы специальностей 18.00.00 Химические технологии.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе рекомендаций социального партнера АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова».

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств относится к профессиональному учебному циклу.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;
- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;
- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;
- строить фазовые диаграммы;
- производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;
- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;
- определять параметры каталитических реакций;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- закономерности протекания химических и физико-химических процессов;
- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;
- основы химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;
- основные положения процесса электролиза;
- законы Фарадея;
- свойства растворов электролитов;
- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;
- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.

В результате освоения учебной дисциплины у студентов будут формироваться следующие 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

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 93 часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 63 часа;
самостоятельной работы обучающегося – 30 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	93
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	63
в том числе:	
практические работы	30
контрольные работы	2
Практическая подготовка	26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	30
в том числе:	
Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы и подготовка ответов на вопросы, выданные преподавателем (работа с конспектами, учебной и специальной химической литературой по параграфам)	
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ, подготовка к защите	
Подготовка к контрольной работе	
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, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	В том числе практическая подготовка	Осваиваемые элементы компетенций	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	
Раздел 1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса и межмолекулярного взаимодействия		24			
Тема 1.1. Теоретические основы электрохимии	Содержание учебного материала				
	1.	Введение. Понятие электрохимия. Развитие электрохимии	2	ОК 4., ОК 5.	
	2.	Электролитическая диссоциация. Теория Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Причины электролитической диссоциации	2	ОК 4., ОК 5.	
	3.	Сильные и слабые электролиты	2	ОК 4., ОК 5.	
	Практическое занятие				
	1. Решение задач на определение степени диссоциации		2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	2. Решение задач на определение константы диссоциации		2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической		2		

	<p>работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка ее к защите.</p> <p>Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы и подготовка ответов на вопросы, выданные преподавателем (работа с конспектами, учебной и специальной химической литературой по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем). Подготовка сообщений по темам, которые выдал преподаватель</p>			
Тема 1.2. Электропроводность растворов электролитов	Содержание учебного материала			
	Удельная, эквивалентная и молярная электропроводности электролита, ее зависимость от концентрации и температуры. Методы измерения электропроводности	2		ОК 4., ОК 5.
	Практические занятия			
	1. Решение задач на определение удельной электропроводности растворов электролитов	2	2.	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4
	2. Решение задач на определение эквивалентной и молярной электропроводности растворов электролитов	2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка ее к защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы	2		
Тема 1.3. Равновесие ионных реакций в растворах и электролитах	Содержание учебного материала			
	Ионное произведение воды. Кислотность и щелочность растворов, водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные растворы	2	.	ОК 4., ОК 5
	Практическое занятие			

	1. Расчет водородного показателя растворов сильных кислот, оснований и солей образованных сильным основанием и сильной кислотой; сильным основанием и слабой кислотой	2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	2. Определение pH среды при гидролизе различных типов солей	2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	3. Определение pH аммиачного и ацетатного буферных растворов	2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка ее к защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы	2		
Раздел 2. Электродвижущая сила гальванического элемента		6		
Тема 2.1. Термодинамика электрохимических систем	Содержание учебного материала			
	Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы. ЭДС гальванической цепи	2		ОК 4., ОК 5.
	Практическое занятие			
	1. Изготовление медно-цинкового гальванического элемента	2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	2. Определение ЭДС гальванической цепи	2	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка ее к защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы	3		

Раздел 3. Электролиз		18		
Тема 3.1. Основные понятия электролиза	Содержание учебного материала			
	Понятие электролиз. Основные положения электролиза. Прохождение тока через границу электрод-раствор	2		ОК 4.,ОК 5.
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы	3		
Тема 3.2. Законы электролиза	Содержание учебного материала			
	1.Законы Фарадея. Побочные процессы. Практическое применение законов Фарадея	2		ОК 4.,ОК 5.
	2.Напряжение электролиза. Выход по току, выход по напряжению. Рассеивающая способность электролита	2		ОК 4.,ОК 5.
	Практические занятия			
	1. Решение задач на первый закон Фарадея	2	2	ОК 2.,ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	2. Решение задач на второй закон Фарадея	2	2	ОК 2.,ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	3. Определение выхода по току и по напряжению	2		ОК 2.,ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка ее к защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы	3		
Тема 3.3. Основные типы электродных процессов	Содержание учебного материала			
	Катодные и анодные процессы	2		ОК 4.,ОК 5.

	Контрольная работа по разделу №3	2		ОК 4.,ОК 5.,ОК 2.,ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	Практическое занятия			
	1. Решение задач на определение процессов происходящих на аноде и катоде	2	2	ОК 2.,ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы. Подготовка к контрольной работе	6		
Раздел 4. Равновесные электродные потенциалы		8		
Тема 4.1. Электродные потенциалы	Содержание учебного материала			
	1.Понятие электродного потенциала. Классификация электродов и электродных реакций. Электроды первого и второго рода. Газовые, амальгамные и электроды сравнения	2		ОК 4.,ОК 5.
	2. Скачек потенциала на границе металл-раствор. Равновесный потенциал. Зависимость равновесного потенциала. Водородная шкала потенциалов	2		ОК 4.,ОК 5.
	3. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал	2		ОК 4.,ОК 5.
	Практическое занятие			
	1. Решение задач с использованием уравнения Нернста	2	2	ОК 2.,ОК 3., ОК6., ПК 2.4.

	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы	5		
Раздел 5. Кинетика электродных процессов		6		
Тема 5.1. Двойной электрический слой	Содержание учебного материала			
	1. Понятие двойного электрического слоя. Строение двойного электрического слоя. Емкость двойного электрического слоя	2		ОК 4.,ОК 5.
	2. Электрохимическая поляризация. Поляризуемые электроды. Скорость и стадии электродных процессов. Предельный ток	2		ОК 4.,ОК 5.
	Практическое занятие			ОК 2.,ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	1. Решение задач с применением стандартных электродных потенциалов	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы	4		
Дифференцированный зачет		1		
Всего		93		

Для характеристики уровня освоения учебного материала (графа 4) используются следующие обозначения:

- 1.-ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2.-репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3.- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины имеется учебный кабинет «Электрохимия и технология электрохимических производств. Электрохимические процессы неорганических веществ»

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся
- Рабочее место преподавателя
- Методические рекомендации по выполнению практических работ

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для студентов:

1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия: учебник для вузов. - М.: Химия, 2017. – 240 с.

2. Балмасов А.В., Лукомский Ю.Я. Лабораторный практикум по теоретической электрохимии. - Иваново: Изд-во ИГХТУ, 2016. – 350 с.

Для преподавателей:

1. Дикусар А.И., Бобанова Ж.И., Ющенко С.П. Основы электрохимии и электрохимических технологий. Учебное пособие для ВУЗов, 2016. – 420 с.

2. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии.- Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2018. – 312 с.

Интернет-ресурсы:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – URL: [Fcior. edu.ru](http://fcior.edu.ru)

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов; - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строить фазовые диаграммы; - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определять параметры каталитических реакций; <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; - основы химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - основные положения процесса электролиза; - законы Фарадея; - свойства растворов электролитов; - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов. 	<p>Оценка в ходе проведения и защиты практических работ</p> <p>Оценка выполненных самостоятельных работ</p> <p>Оценка результатов контрольных работ</p> <p>Оценка выполненных самостоятельных работ</p> <p>Оценка результатов устных опросов</p>

Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу учебной дисциплины ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств

Ведущий преподаватель: А.А. Кривенко

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины на 2021/2022 учебный год

На основании приказа от 5 августа 2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в рабочую программу внесены следующие изменения:

- 1) в раздел 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы внесены часы практической подготовки (26 часов – стр.7);
- 2) в раздел 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 Основы электрохимии и электрохимических производств добавлено распределение часов практической подготовки (стр. 8-13)

Изменения утверждены 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 «18» июня 2021г.

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