

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)

\_\_\_\_\_ одобренного педагогическим советом техникума протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании П(Ц)К от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>93</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>63</b>
в том числе:	
практические работы	30
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>30</b>
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	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса и межмолекулярного взаимодействия</b>		24	
<b>Тема 1.1. Теоретические основы электрохимии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	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.
	<b>Практическое занятие</b>		
	1. Решение задач на определение степени диссоциации	2	ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.
	2. Решение задач на определение константы диссоциации	2	ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка ее к защите.		2	

	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		
<b>Тема 1.2. Электропроводность растворов электролитов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Удельная, эквивалентная и молярная электропроводности электролита, ее зависимость от концентрации и температуры. Методы измерения электропроводности	2	ОК 4., ОК 5.
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Решение задач на определение удельной электропроводности растворов электролитов	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	2. Решение задач на определение эквивалентной и молярной электропроводности растворов электролитов	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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	
<b>Тема 1.3. Равновесие ионных реакций в растворах и электролитах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Ионное произведение воды. Кислотность и щелочность растворов, водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные растворы	2	ОК 4., ОК 5.
	<b>Практическое занятие</b>		
	1. Расчет водородного показателя растворов сильных кислот, оснований и солей образованных сильным основанием и сильной кислотой; сильным	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.

	основанием и слабой кислотой		
	2. Определение pH среды при гидролизе различных типов солей	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	3. Определение pH аммиачного и ацетатного буферных растворов	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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	
<b>Раздел 2. Электродвижущая сила гальванического элемента</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 2.1. Термодинамика электрохимических систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы. ЭДС гальванической цепи	2	ОК 4., ОК 5.
	<b>Практическое занятие</b>		
	1. Изготовление медно-цинкового гальванического элемента	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	2. Определение ЭДС гальванической цепи	2	ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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	
<b>Раздел 3. Электролиз</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 3.1. Основные понятия электролиза</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Понятие электролиз. Основные положения электролиза. Прохождение тока через границу электрод-раствор	2	ОК 4., ОК 5.

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы	3	
<b>Тема 3.2.</b> Законы электролиза	<b>Содержание учебного материала</b>		
	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.
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Решение задач на первый закон Фарадея	2	ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.
	2. Решение задач на второй закон Фарадея	2	ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.
	3. Определение выхода по току и по напряжению	2	ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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	
<b>Тема 3.3.</b> Основные типы электродных процессов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Катодные и анодные процессы	2	ОК 4., ОК 5.
	Контрольная работа по разделу №3	2	ОК 4., ОК 5., ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.
	<b>Практическое занятия</b>		
	1. Решение задач на определение процессов происходящих на аноде и катоде	2	ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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	
<b>Раздел 4. Равновесные электродные потенциалы</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 4.1. Электродные потенциалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	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. Скачок 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.
	<b>Практическое занятие</b>		
	1. Решение задач с использованием уравнения Нернста	2	ОК 2., ОК 3., ОК 6., ПК 2.4.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы	5	
<b>Раздел 5. Кинетика электродных процессов</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 5.1. Двойной электрический слой</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	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	2	ОК 4., ОК 5.

	стадии электродных процессов. Предельный ток		
	<b>Практическое занятие</b>		ОК 2., ОК 3., ОК6., ПК 2.4.
	1. Решение задач с применением стандартных электродных потенциалов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы	4	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>1</b>	
<b>Всего</b>		<b>93</b>	

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

### 5. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лиц, проводившего изменение
	изме- нённых	заменён- ных	аннулиро- ванных	новых			