

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор техникума
Ю. А. Соколов
« 5 » _____ 2023 г.



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

для специальности 18.02.04 Электрохимическое производство

Форма обучения

очная

Рабочая программа разработана 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 первой

квалификационной категории

С.Н. Алпатова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлениям подготовки 38.00.00 Экономика и управление и 18.00.00 Химические технологии, протокол № 11 от «28» июня 2023 г.

Председатель П(Ц)К

С.Н. Алпатова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от «04» июня 2023 г.

Председатель методического
совета техникума

П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора

П.А. Стифеева

Заведующий отделением

С.Н. Алпатова

Старший методист / методист

М.Ю. Шашкова

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)

(И.О.Фамилия)

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)

(И.О.Фамилия)

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 в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 23 апреля 2014 г. № 399, а также 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 учебный цикл.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины:

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

31 – закономерности протекания химических и физико-химических процессов;

32 – механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;

33 – основы химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики;

34 – основные положения процесса электролиза;

35 – законы Фарадея;

36 – свойства растворов электролитов;

37 – 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
Промежуточная 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	<p>Теоретическое занятие. Понятие электрохимия. Развитие электрохимии</p> <p>Теоретическое занятие. Электролитическая диссоциация. Теория Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Причины электролитической диссоциации</p> <p>Теоретическое занятие. Сильные и слабые электролиты</p> <p>Практическое занятие №1. Решение задач на определение степени диссоциации</p> <p>Практическое занятие №2. Решение задач на определение константы диссоциации</p>	2	2	ОК 2, 4, 5, ПК 1.1 - 1.4, ПК 2.3
		2	2	
		2	2	
		2	2	
		2	2	
Тема 1.2. Электропроводность растворов электролитов	<p>Теоретическое занятие. Удельная, эквивалентная и молярная электропроводности электролита, ее зависимость от концентрации и температуры. Методы измерения электропроводности</p> <p>Практическое занятие №3. Решение задач на определение удельной электропроводности растворов электролитов</p> <p>Практическое занятие №4. Решение задач на определение эквивалентной и молярной электропроводности растворов электролитов</p>	2	2	ОК 3, 6, 9, ПК 2.1, 2.5, ПК 3.1, 3.3, ПК 4.3, 4.4
		2	2	
		2	2	
	<p>Практическое занятие №5. Расчет водородного показателя растворов сильных кислот, оснований и солей, образованных сильным основанием и сильной кислотой; сильным основанием и слабой кислотой</p>	2	2	
	<p>Практическое занятие №6. Определение pH среды при гидролизе различных типов солей</p>	2	2	
	<p>Практическое занятие №7. Определение pH аммиачного и ацетатного буферных растворов</p>	2	2	

	Самостоятельная работа Подготовка к практическому занятию с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов о выполнении практических занятий	10	–	
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. Исследование процесса 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	
	Теоретическое занятие. 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 потенциалы	Теоретическое занятие. Понятие электродного потенциала. Классификация электродов и электродных реакций. Электроды первого и второго рода. Газовые, амальгамные и электроды сравнения	2	2	ОК 3 – 5, ПК 1.3, 1.4, ПК 2.1, 2.2, ПК 3.3
	Теоретическое занятие. Скачок потенциала на границе металл-раствор	2	2	
	Теоретическое занятие. Равновесный потенциал. Зависимость равновесного потенциала. Водородная шкала потенциалов	2	2	
	Теоретическое занятие. 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
	Теоретическое занятие. 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. Рудой В.М., Останина Т.Н., Мурашова И.Б. Электрохимия. Методика исследования кинетики электродных процессов: уч.пособие для вузов. – 2-е изд.-Москва: Издательство Юрайт, 2022.-111с.- ISBN 978-5-534-10913-9.- Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт (сайт).- URL: <https://urait.ru/bcode/493616>

3.2.2 Дополнительные источники

1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия: учебник для СПО. - М.: Химия, 1987. – 240 с.

2. Дикусар А.И., Бобанова Ж.И., Ющенко С.П. Основы электрохимии и электрохимических технологий. Учебное пособие для СПО, 1975. – 420 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания:</p> <p>31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов;</p> <p>32 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;</p> <p>33 - основы химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики;</p> <p>34 - основные положения процесса электролиза;</p> <p>35 - законы Фарадея;</p> <p>36 - свойства растворов электролитов;</p> <p>37 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;</p>	<p>показывает знания закономерностей протекания химических и физико-химических процессов;</p> <p>показывает знания механизмов протекания гомогенных и гетерогенных реакций;</p> <p>показывает знания основ химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики;</p> <p>показывает знания основных положений процесса электролиза;</p> <p>показывает знания законов Фарадея;</p> <p>показывает знания свойств растворов электролитов;</p> <p>показывает знания физико-химических методов анализа веществ, применяемые приборы</p>	<p>Оценка в ходе проведения и защиты практических занятий; оценка выполнения самостоятельных работ; оценка результата дифференцированного зачета</p>
<p>Умения:</p> <p>У1 - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;</p> <p>У2 - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</p> <p>У3 - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</p> <p>У4 - производить расчеты кинетических параметров химических реакций;</p> <p>У5 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций</p>	<p>выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;</p> <p>находит в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</p> <p>определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</p> <p>производит расчеты кинетических параметров химических реакций;</p> <p>рассчитывает тепловые эффекты и скорость химических реакций</p>	<p>Оценка в ходе проведения и защиты практических занятий; оценка выполнения самостоятельных работ; оценка результата дифференцированного зачета</p>