

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор техникума
 Ю.А. Соколов
Приказ № 45 от « 14 » 05 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

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 Минпросвещения России от 21.11.2023 г. № 877.

Разработчик:

преподаватель

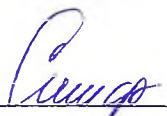
 О.В. Носова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлениям подготовки «Экономика и управление» и «Химические технологии», протокол № 10 от « 15 » мая 2024 г.

Председатель П(Ц)К  С.Н. Алпатова

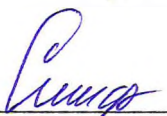
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 4 от « 23 » мая 2024 г.

Председатель методического совета техникума

 П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора

 П.А. Стифеева

Заведующий отделением

 С.Н. Алпатова

Старший методист / методист

 Ю.Ю. Киреева

Согласовано: Начальник цеха

покрытия

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	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Физическая и коллоидная химия по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство (очная форма обучения), входящей в состав укрупненной группы специальностей 18.00.00. Химические технологии, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21 ноября 2023 г. №877, а также на основе рекомендаций социального партнёра АО «Авиаавтоматика» им. В.В. Тарасова».

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

1.3. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

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

31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов;

32 - законы идеальных газов;

33 - механизм действия катализаторов;

34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;

35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;

36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов;

37 - свойства агрегатных состояний веществ;

38 - сущность и механизм катализа;

39 - схемы реакций замещения и присоединения;

310 - условия химического равновесия;

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

312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов
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 - строить фазовые диаграммы;

У5 - производить расчёты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;

У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;

У7 - определять параметры каталитических реакций.

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

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 1.1 Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку;

ПК 2.2 Контролировать параметры технологических процессов с помощью контрольно - измерительных приборов и результатов аналитического контроля;

ПК 2.5 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;

ПК 3.1 Вести учёт расхода используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов;

ПК 4.3 Контролировать выполнение правил техник безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности.

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	99
из них в форме практической подготовки	36
Обязательная аудиторная нагрузка	97
в том числе:	
теоретические занятия	61
практические занятия	36
Самостоятельная работа	2
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	1

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Физическая и коллоидная химия

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. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества		18	8	
Тема 1.1. Строение вещества	Теоретическое занятие. Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. Основные агрегатные состояния вещества.	2	-	ОК 01, 02, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1,
	Теоретическое занятие. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов.	2	-	
	Практическое занятие №1. Расчет параметров газов и газовых смесей, с применением основных газовых законов	2	2	
	Практическое занятие №2. Построение графиков изопроцессов, с применением основных газовых законов	2	2	
	Теоретическое занятие. Жидкое состояние вещества. Физико-химические характеристики жидкостей.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	Практическое занятие №3. Определение вязкости жидкости вискозиметрическим методом. Определение влияния температуры и концентрации раствора на вязкость	2	2	
	Практическое занятие №4. Определение поверхностного натяжения жидкости	2	2	
	Теоретическое занятие. Твердое состояние вещества.	2	-	
	Теоретическое занятие. Элементы строения молекул и их электрические свойства.	2	-	
Раздел 2. Основы химической термодинамики		18	10	
Тема 2.1. Первый закон	Теоретическое занятие. Основные понятия и определения	2		ОК 01, 02, 04;

термодинамики	термодинамики. Термодинамические факторы, определяющие направление химических реакций. Функции состояния термодинамической системы. Теплоёмкость веществ.			ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	Теоретическое занятие. Внутренняя энергия и энтальпия. Формулировка первого начала термодинамики.	2		
	Практическое занятие №5. Расчеты теплоемкости индивидуальных веществ и смесей.	2	2	
2.2 Термохимия	Теоретическое занятие. Закон Гесса. Факторы, влияющие на тепловой эффект реакции.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	Теоретическое занятие. Определение теплоты образования, разложения, сгорания. Формула Д.П. Коновалова	2	-	
	Практическое занятие №6. Определение теплового эффекта химических реакций	2	2	
	Практическое занятие №7. Определение теплоты сгорания органического вещества	2	2	
	Практическое занятие №8. Определение теплоты растворения соли	2	2	
	Практическое занятие №9. Определение теплоты нейтрализации	2	2	
Раздел 3. Второй закон термодинамики		10	4	
Тема 3.1. Факторы интенсивности и экстенсивности	Теоретическое занятие. Второй закон термодинамики. Физический смысл энтропии, значение, характеристика	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1,
Тема 3.2. Свободная энергия системы	Теоретическое занятие. Критерии самопроизвольного протекания химического процесса и состояния равновесия в закрытых и изолированных системах.	2	-	
	Практическое занятие №10. Расчет стандартной энергии по Гиббсу с применением справочных данных	2	2	
	Практическое занятие №11. Расчет стандартной энергии по Гельмгольцу с применением справочных данных	2	2	
	Контрольная работа по разделу 3	2	-	

Раздел 4. Химическая кинетика и катализ		16	4	
Тема 4.1. Химическая кинетика	Теоретическое занятие. Основные понятия и определения химической кинетики. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	Теоретическое занятие. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Порядок реакции. Причины различия порядка реакции и её молекулярности.	2	-	
	Теоретическое занятие. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации.	2	-	
	Практическое занятие №12. Расчет констант скорости химических реакций.	2	2	
Тема 4.2. Катализ.	Теоретическое занятие. Основные понятия и определения	2	-	
	Теоретическое занятие. Кинетика и механизм каталитических реакций	2	-	
	Теоретическое занятие. Особенности гетерогенного катализа	2	-	
	Практическое занятие №13. Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты статистическим методом	2	2	
Раздел 5. Химическое равновесие		4	2	
Тема 5.1. Обратимость химических реакций	Теоретическое занятие. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье.	2	-	ОК 01, 02, 04, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1
	Практическое занятие № 14. Определение сдвига химического равновесия по принципу Ле-Шателье	2	2	
Раздел 6. Растворы		16	4	
Тема 6.1. Общая характеристика растворов. Экстракция	Теоретическое занятие. Общая характеристика растворов. Идеальные растворы. Концентрация растворов.	2	-	ОК 01, 02, 07; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	Теоретическое занятие. Предельно разбавленные растворы. Закон Генри.	2	-	
	Практическое занятие №15. Решение задач на нахождение концентрации растворов	2	2	
	Практическая работа №16 Построение диаграммы фазового	2	2	

	равновесия жидкий раствор – пар.			
	Теоретическое занятие. Азеотропы. Второй закон Коновалова.	2	-	
	Теоретическое занятие. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов нелетучих веществ. Эбуллиоскопия и криоскопия.	2	-	
	Теоретическое занятие. Закон распределения. Экстракция.	2	-	
	Теоретическое занятие. Диффузия и осмос. Уравнение Вант-Гоффа для осмотического давления.	2	-	
Раздел 7. Основы коллоидной химии		15	4	
Тема 7.1. Коллоидная химия	Теоретическое занятие. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем	2	-	ОК 01, 02, 04; ПК 1.1, 2.2, 2.5, 3.1, 4.3
	Теоретическое занятие. Методы получения и очистки дисперсных систем Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	2	-	
	Теоретическое занятие. Электрические свойства коллоидных систем	2	-	
	Практическое занятие №17. Разбор строения и заряда коллоидной частицы	2	2	
	Теоретическое занятие. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем.	2	-	
	Практическое занятие №18 Коагуляция зольей электролитами и определение порога коагуляции	2	2	
	Теоретическое занятие. Оптические свойства коллоидных систем	2	-	
	Теоретическое занятие. Высокомолекулярные соединения	1	-	
	Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчета о выполнении практического занятия.	2	-	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		1		
Всего		99	36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины ОП.08 Физическая и коллоидная химия 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 с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

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. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия: учебник для среднего профессионального образования / В.Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В.Ю. Конюхова, К.И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540031>.

2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / В.Ю. Конюхов [и др.]; под редакцией В.Ю. Конюхова, К.И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08976-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540032>.

3. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебник для СПО. — М.: Издательский центр «ГЭОТАР-Медиа», 2020. — 180 с.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для СПО / О.С. Гамеева. – 6-е изд., стер. – С-П: Лань, 2021. – 328 с.

2. Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Марков, Т.А. Алексеева, Л.А. Брусницына, Л.Н. Маскаева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02967-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539027>.

Интернет-ресурсы:

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: 31 - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; 32 - законы идеальных газов; 33 - механизм действия катализаторов; 34 - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; 35 - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; 36 - основные методы интенсификации физико-химических процессов; 37 - свойства агрегатных состояний веществ; 38 - сущность и механизм катализа; 39 - схемы реакций замещения и присоединения; 310 - условия химического равновесия; 311 - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 312 - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов	показывает знания закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; показывает знания законов идеальных газов; показывает знания механизма действия катализаторов, гомогенных и гетерогенных реакций; показывает знания основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; показывает знания методов интенсификации физико-химических процессов; показывает знания свойств агрегатных состояний веществ; показывает знания сущности и механизма катализа; показывает знания схем реакций замещения и присоединения; показывает знания условий химического равновесия; показывает знания физико-химических методов анализа веществ и применяемые приборы, физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов	Оценка в ходе проведения и защиты практических занятий; оценка выполнения самостоятельных работ; оценка результата дифференцированного зачета

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 - строить фазовые диаграммы; У5 - производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; У6 - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; У7 - определять параметры каталитических реакций	выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; находит в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; строит фазовые диаграммы; производит расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; рассчитывает тепловые эффекты и скорость химических реакций; определяет параметры каталитических реакций	Оценка в ходе проведения и защиты практических занятий; оценка выполнения самостоятельных работ; оценка результата дифференцированного зачета
--	---	--