

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.04 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для специальности
18.02.04 Электрохимическое производство

Форма обучения _____ очная

2020

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 высшей квалификационной категории  А.Н. Белкина

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 дисциплины	13
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	15
5. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. Аналитическая химия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Аналитическая химия 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, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.04 Электрохимическое производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 апреля 2014 г. № 399

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» относится к профессиональному учебному циклу образовательной программы СПО

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- производить расчеты по результатам анализа и оценивать достоверность результатов;

знать:

- агрегатные состояния вещества;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;

- методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации;

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 197 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 141 часов;

самостоятельной работы обучающегося 56 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)	197
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	141
в том числе:	
лабораторные занятия	120
практические занятия	
контрольные работы	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	56
в том числе:	
Домашняя работа	40
Рефераты	16
Итоговая аттестация в форме устного экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Введение. Задачи аналитической химии. Значение аналитической химии в производственной и научно-исследовательской деятельности человека. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Качественный и количественный анализ. Возможность автоматизации и компьютеризации процесса анализа. Правила безопасной работы в лаборатории.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
Раздел 1. Качественный анализ		29	
Тема 1.1. Катионы	Основные понятия качественного химического анализа. Аналитические реакции, условия их выполнения. Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация ионов. Аппаратура и техника выполнения качественного химического полумикроанализа. Константа электролитической диссоциации. Производство растворимости и его значение. Образование и растворение осадков. Ионное произведение воды. Буферные растворы. Общая характеристика групп катионов. Групповые реактивы.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторные работы 1. Аналитические реакции катионов I группы. 2. Аналитические реакции катионов II Группы. 3. Анализ смеси катионов I и II групп. 4. Аналитические реакции катионов III группы. 5. Анализ смеси катионов I - III групп.	12	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с книгой. Проработка конспекта	10	
Тема 1.2. Анионы	Аналитическая классификация анионов, общая характеристика*. Качественные реакции на анионы.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторные работы 1. Аналитические реакции I группы анионов: хлорид-, бромид-, иодид-, нитрат-нитрит-, сульфид-, ацетат-ионов. 2. Аналитические реакции II группы анионов: сульфит-, сульфат-, тиосульфат-, карбонат-, фосфат-, хромат-, силикат-ионов. 3. Проведение анализа смеси анионов.	9	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с книгой. Проработка конспекта	8	
Тема 1.3 Анализ солей	Подготовка вещества к анализу*. Методы проведения сухой соли в раствор. Предварительные испытания соли неизвестного состава, ход анализа.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5

	Лабораторные работы Выбор, обоснование и проведение анализа соли, растворимой в воде.	3	3.1-3.4, 4.1-4.4 ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Контрольная работа Качественный анализ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с книгой. Проработка конспекта	6	
Раздел 2. Количественный анализ		76	
Тема 2.1. Гравиметрический анализ.	Операции гравиметрического анализа: отбор средней пробы, взятие навески, её растворение, осаждение, созревание осадка, фильтрование*, промывание, высушивание, прокаливание. Расчёты в гравиметрическом анализе. Ошибки при оценке результатов определений: абсолютная, относительная. Лабораторное оборудование в гравиметрическом анализе*.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторные работы 1. Определение содержания бария в кристаллическом хлориде бария. 2. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате.	9	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Практические занятия Расчёты навески, осадителя, результатов весовых определений.	6	
	Контрольные работы Гравиметрический анализ.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений по теме «Применение гравиметрического анализа»	6	
Тема 2.2. Титриметрический анализ.	Классификация методов титриметрического анализа. Методы установления точки эквивалентности. Способы приготовления рабочих (стандартных) растворов: растворы с установленной и приготовленной концентрацией. Приёмы титрования. Способы титрования*. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Титр. Поправочный коэффициент.	2	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Практические занятия 1. Расчёт навески для приготовления растворов заданной концентрации. 2. Решение задач на переход от одного способа выражения концентрации к другому. 3. Расчёты титров и молярной концентрации эквивалента рабочих растворов, расчёт поправочных коэффициентов.	10	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений по теме «Применение титриметрического анализа»	4	
2.2.1. Метод кислотно-основного титрования.	Диссоциация воды. Ионное произведение воды, рН и рОН. Буферные растворы. Значение рН растворов сильных кислот и оснований, слабых кислот и оснований. Методы кислотно-основного титрования и установления точки эквивалентности. Кривые титрования*. Кислотно-основные индикаторы.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторные работы 1. Приготовление рабочих (стандартных) растворов кислоты и щелочи. 2. Стандартизация рабочих растворов кислоты и щелочи по установочным	9	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5

	<p>веществам : установление титра, молярной концентрации эквивалента.</p> <p>3.Определение содержания едкого натра и карбоната натрия при совместном присутствии.</p> <p>Контрольная задача 1. Определение содержания сильной кислоты в анализируемом растворе.</p>		3.1-3.4, 4.1-4.4
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Расчёты pH и pOH растворов.</p> <p>2. Вычисление результатов анализа.</p>	8	<p>ОК 2-9</p> <p>ПК1.1-1.4</p> <p>2.1-2.5</p> <p>3.1-3.4, 4.1-4.4</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Подготовка отчетов по практическим занятиям</p>	6	
2.2.2 Метод окисления-восстановления (оксидиметрия)	<p>Классификация методов оксидиметрии. Фактор эквивалентности окислителей и восстановителей*.</p> <p>Перманганатометрия. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и его стандартизация по установочному веществу. Молярная масса эквивалента перманганата калия.</p> <p>Анализ восстановителей методом перманганатометрии в разных случаях. Йодометрия. Приготовление и стандартизация рабочих растворов. Индикаторы.</p>	1	<p>ОК 2-9</p> <p>ПК1.1-1.4</p> <p>2.1-2.5</p> <p>3.1-3.4, 4.1-4.4</p>
	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и его стандартизация по одному из установочных веществ (щавелевая кислота, оксалат аммония, оксалат натрия).</p> <p>2. Стандартизация рабочего раствора тиосульфата натрия по дихромату калия.</p> <p>Контрольная задача 2</p> <p>1. Определение массовой доли железа /III/ в соли Мора.</p> <p>2. Йодометрическое определение сульфида или сульфита натрия.</p>	9	<p>ОК 2-9</p> <p>ПК1.1-1.4</p> <p>2.1-2.5</p> <p>3.1-3.4, 4.1-4.4</p>
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Расчёт навески исходных веществ, концентрации рабочих растворов.</p> <p>2. Вычисление результатов анализа.</p>	8	<p>ОК 2-9</p> <p>ПК1.1-1.4</p> <p>2.1-2.5</p> <p>3.1-3.4, 4.1-4.4</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Подготовка рефератов по теме «Перманганатометрия» и «Йодометрия»</p>	4	
	<p>Сущность методов комплексонометрии и осаждения. Трилонометрия, аргентометрия: рабочие растворы, установочные вещества. Металл-индикаторы, их действие*.</p>	1	<p>ОК 2-9</p> <p>ПК1.1-1.4</p> <p>2.1-2.5</p> <p>3.1-3.4, 4.1-4.4</p>
2.2.3. Метод комплексонометрии и осаждения.	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Приготовление рабочего раствора трилона Б и его стандартизация по установочному веществу.</p> <p>2. Определение общей жесткости воды.</p> <p>3. Определение нормальности нитрата серебра по хлориду калия.</p> <p>Контрольная задача 3 Определение хлорида калия в растворе методом аргентометрии.</p>	9	<p>ОК 2-9</p> <p>ПК1.1-1.4</p> <p>2.1-2.5</p> <p>3.1-3.4, 4.1-4.4</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Подготовка рефератов по теме «Комплексометрия» и «Метод осаждения»</p>	4	

Раздел 3 Физико-химические методы анализа	Введение. Сущность и классификация физико-химических методов анализа, их роль в автоматизации и интенсификации производства*.	26	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
Тема 3.1 Фотометрические методы анализа.	Основы фотометрии. Методы фотометрических определений, их точность. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Абсорбционность*. Принципиальные схемы фотоэлектроколориметра, спектрофотометра и нефелометра.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторные работы 1. Определение концентрации ионов меди (II) в водном растворе сульфата меди (II) методом стандартных серий 2. Определение содержания никеля в растворе при помощи фотоэлектроколориметра..	7	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по теме «Применение фотометрических методов анализа»	2	
Тема 3.2 Хроматографический метод анализа.	Теоретические основы хроматографии. Классификация хроматографических методов анализа, их преимущества. Принципиальная схема хроматографа*.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторная работа Определение концентрации соли меди (II) в растворе методом ионообменной хроматографии.	2	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Практическая работа Расчет величины фактора удерживания в анализируемой смеси.	2	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по теме «Хроматографический метод анализа в нашей жизни»	2	
Тема 3.3 Рефрактометрический метод анализа.	Сущность рефрактометрического метода и область применения. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Типы рефрактометров*.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторная работа Определение количественного состава смеси двух жидкостей (спирт-вода, глицерин-вода).	4	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по теме «Рефрактометрический метод анализа и области его применения».	2	
Тема 3.4 Потенциометрический метод анализа.	Теоретические основы метода. Устройство электродов потенциометрии. Потенциал электрода. Индикаторные электроды для метода нейтрализации. Кривые потенциометрического титрования. Аппаратура для потенциометрического титрования*.	1	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4
	Лабораторные работы Определение концентрации водородных ионов (рН) потенциометрическим методом. Определение содержания железа в растворе	7	ОК 2-9 ПК1.1-1.4 2.1-2.5 3.1-3.4, 4.1-4.4

	Самостоятельная работа обучающихся Проведение конференции на тему «Использование физико-химических методов анализа»	2	
	Всего:	197	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

« Аналитическая химия»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы дисциплины имеется учебный кабинет «Аналитическая, физическая и коллоидная химия. Электрохимия и технология электрохимических производств».

Оборудование учебного кабинета:

1. Стенды по химии;
2. Раздаточный наглядно-демонстрационный материал:
 - опорные схемы-конспекты по разделам предмета
 - материалы для проведения текущего, рубежного, итогового контроля, в том числе тестовые задания по темам
 - учебно-методические пособия для студентов - методические рекомендации к проведению лабораторных работ по курсу «Аналитическая химия»

Технические средства обучения:

1. Справочники
2. Методические пособия
3. Дидактические материалы

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Химическая посуда
2. Химические реактивы

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Крешков А. П., Ярославцев А.А. Курс аналитической химии, ч.1
Качественный анализ -М.:Химия, 2015 г.
2. Крешков А.П. , Ярославцев А.А. Курс аналитической химии, ч.2
Количественный анализ -М.:Химия, 2015 г.
3. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии,- М.:Высшая Школа, 2016 г.

Дополнительные источники:

1. Шапиро М.А., Шапиро С.А. Аналитическая химия.- М.:Высшая школа, 1979 Ольпанова К.М., Пискарева С.К., Барашков К.М. Аналитическая химия. - М.:Химия,1990
2. Попадач И.А., Траубенберг С.Е., Осташенкова Н.В., Лысюк Ф.А., Аналитическая химия. -М.:Химия 1989.
3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М: Химия, 1979 Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия, т.1.2 -М.:Химия,1990

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<p>В результате изучения учебной дисциплины «Аналитическая химия»</p> <p>студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• агрегатные состояния вещества;• аппаратуру и технику выполнения анализов;• методы качественного и количественного анализа химических соединений;• технику выполнения анализов;• типы ошибок в анализе;• устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;• готовить растворы заданной концентрации;	<p>Формы контроля результатов обучения:</p> <ul style="list-style-type: none">-индивидуальные-групповые (работа в малых группах и в парах)-фронтальные <p>Методы контроля результатов обучения:</p> <ul style="list-style-type: none">- тестовые задания-устное сообщения-тематические презентации-тематические самостоятельные и проверочные работы-рубежные контрольные работы- подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера. <p>Методы оценки результатов обучения:</p> <ul style="list-style-type: none">-традиционная пятибалльная система отметок;-ежемесячная система оценивания на основе которой осуществляется выставление отметки по предмету
---	--

<ul style="list-style-type: none">• проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;• контролировать и оценивать протекание химических процессов;• производить расчеты по результатам анализа и оценивать достоверность результатов;	<p>-оценивание заданий творческого уровня, как способ повышения итоговой отметки.</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			