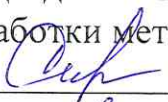


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГАПОУ СО «КУПК»)

СОГЛАСОВАНО


Председатель цикловой комиссии
Обработки металлов давлением

 Сидорова А.В.

31 » августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «КУПК»

 Токарева Н.Х.

31 » августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.08 Химические и физико-химические
методы анализа**

22.02.05 Обработка металлов давлением

Уровень подготовки: базовый

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности: **22.02.05 Обработка металлов давлением** от 21 апреля 2014 г. № 359.


Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж», г. Каменск-Уральский


Разработчик:

Калистратов Сергей Александрович, преподаватель ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж», г. Каменск-Уральский

Проведена внутренняя техническая и содержательная экспертиза программы учебной дисциплины ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа в рамках цикловой комиссии.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Обработки металлов давлением (протокол № 1 от 30.08.2021г.) и одобрено методическим советом колледжа (протокол № 1 от 31.08.2021г.).

Разработчик  _____ Лунёва С.И.

Председатель цикловой комиссии
Математики и дисциплин естественнонаучного цикла  _____ Лунёва С.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....
5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ООП.....

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химические и физико-химические методы анализа

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО 22.02.05 Обработка металлов давлением, входящей в укрупнённую группу специальностей 22.00.00 Технологии материалов.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональные дисциплины

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

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

- проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;
- использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии.

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

- методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов;
- процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами;
- физические процессы механических методов получения металлических порошков.

В результате освоения дисциплины развиваются следующие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество с учётом объектов профессиональной деятельности (исходные материалы для обработки металлов давлением).

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. Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением.

- ПК 1.2.** Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.
- ПК 1.3.** Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.
- ПК 1.4.** Организовывать работу коллектива исполнителей.
- ПК 1.5.** Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.
- ПК 1.6.** Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.
- ПК 1.7.** Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.
- ПК 1.8.** Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.
- ПК 2.1.** Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.
- ПК 2.2.** Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.
- ПК 2.3.** Производить настройку и профилактику технологического оборудования.
- ПК 2.4.** Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.
- ПК 2.5.** Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.
- ПК 2.6.** Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.
- ПК 3.1.** Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением
- ПК 3.2.** Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.
- ПК 3.3.** Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.
- ПК 3.4.** Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.
- ПК 3.5.** Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.
- ПК 3.6.** Производить смену сортамента выпускаемой продукции.
- ПК 3.7.** Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.
- ПК 3.8.** Оформлять техническую документацию технологического процесса.
- ПК 3.9.** Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.
- ПК 4.1.** Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции.
- ПК 4.2.** Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом.
- ПК 4.3.** Оценивать качество выпускаемой продукции.
- ПК 4.4.** Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.
- ПК 4.5.** Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.
- ПК 5.1.** Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.
- ПК 5.2.** Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.
- ПК 5.3.** Создавать условия для безопасной работы.
- ПК 5.4.** Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.
- ПК 5.5.** Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 153 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 102 часа;
самостоятельной работы обучающегося 51 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	153
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	102
в том числе:	
лабораторные работы	48
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	51
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии			
<p align="center">Тема 1.1. Метрология и стандартизация аналитического контроля</p>	<p>Введение. Структура современной аналитической химии. Организация контроля на производстве. Краткие сведения об истории развития аналитической химии и методах химического анализа и контроля. Значение химического анализа для металлургического производства. Определение средств, методов и методик анализа. Разделы аналитической химии. Научно-методическая и производственная классификация видов анализа. Знакомство с химической посудой и оборудованием.</p> <p>Метрологические основы аналитической химии. Цели и задачи метрологического обеспечения аналитического контроля. Стандартные образцы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей по причине возникновения (систематические, случайные, промахи) и по способу вычисления (абсолютные и относительные). Точность измерений.</p>	12	
	<p>Лабораторная работа № 1 Овладение навыками работы на аналитических весах.</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа: Работать с конспектом лекции Решить тематический кроссворд «Лабораторное оборудование» Решить задачи по образцу «Расчет метрологических характеристик»</p>	2 2 4	
<p align="center">Тема 1.2 Теория электролитической диссоциации</p>	<p>Теоретические основы аналитической химии. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации.</p> <p>Равновесие в гетерогенных системах, его количественные характеристики: растворимость и произведение растворимости. Условия выпадения осадков.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Количественные характеристики кислотности среды pH. Буферные растворы, их свойства и применение в химическом анализе.</p>	2	
	<p>Лабораторная работа № 2 Растворимость малорастворимого соединения</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа: Работать с конспектом лекции</p>	2	
Раздел 2. Качественный анализ			

<p>Тема 2.1 Аналитическая классификация катионов</p>	<p>Качественный анализ. Аналитическая классификация катионов. Понятие об аналитических реакциях. Аналитический эффект. Способы проведения аналитических реакций (сухой и мокрый). Группы реагентов, применяемые в качественном анализе (общие, групповые, специфические). Разновидности анализа в зависимости от количества используемых веществ (макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ). Методы проведения качественного анализа (дробный и систематический). Классификация катионов на аналитические группы.</p>	2	
			2
	<p>Самостоятельная работа: Работать с конспектом лекций Составить таблицу «Групповые реагенты для I – VI групп катионов» Выполнить упражнения по составлению уравнений реакций ионного обмена</p>	2 4 2	
<p>Тема 2.2 Аналитическая классификация анионов</p>	<p>Аналитическая классификация анионов. Выполнение операций в качественном анализе. Классификация анионов на аналитические группы на основе различной растворимости солей бария и серебра. Выполнение операций в качественном анализе: нагревание, выпаривание и прокаливание, осаждение, проба на полноту осаждения, отделение раствора от осадка, промывание осадка, растворение осадка.</p>	2	
			3
	<p>Лабораторная работа № 3 (с элементами исследовательской работы) Качественный анализ</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа: Работать с конспектом лекций Составить таблицу «Групповые реагенты для I – III групп анионов»</p>	2 2	
Раздел 3. Количественный анализ			
<p>Тема 3.1 Гравиметрический (весовой) анализ</p>	<p>Отбор и подготовка пробы к анализу. Генеральная, лабораторная и анализируемая пробы. Методика отбора пробы твердых веществ, пробы газов и жидкостей. Хранение пробы, разложение материалов для анализа. Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа, его основные преимущества и недостатки, область применения. Методы отгонки и осаждения. Основные операции метода осаждения. Условия образования осадков. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам. Посуда и оборудование, применяемые в гравиметрическом анализе. Типы гравиметрических определений. Расчеты при гравиметрических определениях, фактор пересчета. Примеры гравиметрических определений в химико-аналитическом контроле материалов</p>	6	

	металлургического производства. Техника безопасности при выполнении гравиметрического анализа.		
			2
	Лабораторная работа № 4 . Разложение известняка для анализа. Определение нерастворимого остатка Но.	4	
	Самостоятельная работа: Решить задачи по образцу на определение массовой доли компонента в исследуемом образце	4	
Тема 3.2. Титриметрический (объемный) анализ	Титриметрический анализ. Сущность титриметрического анализа, его преимущества, область применения. Классификация методов, их общая характеристика. Методы фиксирования точки эквивалентности. Измерение объемов. Химико-лабораторная посуда; требования, предъявляемые к ней. Стандартные растворы, способы их приготовления. Фиксаналы. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом - анализе: процентная, молярная, нормальная концентрации, титр рабочего раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Расчеты и обработка результатов анализа. Кислотно-основной метод. Сущность метода, область применения. Стандартные растворы. Характеристика индикаторов. Кривые титрования и выбор индикатора. Расчеты при проведении кислотно-основного титрования. Понятие о комплексных соединениях. Метод комплексонометрии. Характеристика комплексных соединений, их состав и номенклатура. Метод комплексонометрического титрования, его особенности, область применения. Комплексные соединения, трилон Б и его взаимодействие с ионами металлов. Металлоиндикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. MnO_4^-; $Cr_2O_7^{2-}$; I^- – метрия Порядок составления ОВР методом электронного баланса.. Требования к реакциям, применяемым в методе окисления-восстановления. Индикаторы. Понятие «эквивалент» в ОВР. Основные методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, дихроматометрия, иодометрия, их роль в системе титриметрического анализа.	8	
			3
	Лабораторная работа № 5 Определение серной кислоты в технической серной кислоте	4	
	Лабораторная работа № 6 Установление нормальной концентрации раствора соляной кислоты по тетраборату натрия.	4	
	Лабораторная работа № 7 Весовой анализ (содержание Fe в $FeCl_3$)	4	
	Лабораторная работа № 8 Определение общей жесткости воды Жо трилонометрическим методом	4	
	Лабораторная работа № 9		

	Трилонометрия Лабораторная работа № 10 Дихроматометрия	4 4	
	Самостоятельная работа: Работать с конспектом лекций Составить сравнительную таблицу «Характеристика индикаторов» Выполнить упражнения по составлению окислительно-восстановительных реакций.	6 2 4	
Раздел 4. Физико-химические методы анализа.			
Тема 4.1. Фотометрический анализ	Оптические методы анализа (ФЭК). Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения. Сущность фотометрического анализа. Виды фотометрии: колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия. Оптические свойства растворов окрашенных соединений. Закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера - основной закон фотометрии. Основные узлы фотометрических приборов: источник излучения, монохроматизатор, кюветы с растворами, приемник излучения.	2	
			2
	Лабораторная работа № 11. Фотометрическое определение железа. Лабораторная работа № 12. Фотометрическое определение меди в виде аммиаката методом градуировочного графика	4 4	
	Самостоятельная работа Составить конспект лекции «Оптическая схема и принцип действия фотоэлектроколориметра ФЭК-56М».	2	
Тема 4.2. Хроматографический анализ	Спектроскопический метод анализа. Хроматографический метод анализа. Строение атома. Связь между электронами и спектральными линиями. Происхождение и типы спектров. Аппаратура, используемая в спектральном анализе; вид спектральных приборов и их назначение. Сущность хроматографического анализа, его преимущества, область применения. Основа хроматографии - сорбция вещества. Адсорбционная и распределительная хроматография. Коэффициент распределения. Газовая хроматография, схема газового хроматографа. Хроматограммы и способы их обработки. Тонкослойная хроматография, бумажная хроматография, их сущность, область применения.	2	
			2
	Самостоятельная работа: Работать с конспектом лекции	2	
Тема 4.3. Электрохимический	Электрохимические методы анализа. Порядок составления ОВР электронно-ионным методом (метод полуреакций). Определение концентрации соли Мора по $K_2Cr_2O_7$ методом	6	

анализ	потенциометрического титрования. Классификация методов электрохимического анализа. Потенциометрический анализ, его сущность, преимущества, область применения, теоретические основы. Виды потенциометрического анализа: прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Аппаратура, применяемая в потенциометрическом анализе. Понятие о кондуктометрическом, кулонометрическом анализах, их сущность и область применения.		
			2
Раздел 5. Анализ объектов экологического контроля.	Самостоятельная работа: Составить таблицу «Классификация электрохимических методов по измеряемому параметру»	2	
	Методы получения металлических порошков. Анализ объектов экологического контроля. Изучение принципа действия кругового поляриметра. Определение концентрации растворов на поляриметре СМ-3. Источники загрязнения окружающей среды: почвы, воздуха, воды. Анализ воздуха. Анализ природных и сточных вод. Анализ почв.	6	
Раздел 6 . Перспективы совершенствования аналитического контроля металлургического производства.			2
	Анализ конкретных объектов. Анализ сплавов. Анализ минералов. Анализ руд. Перспективы совершенствования методов анализа химического состава веществ. Особенности автоматизации аналитического контроля в металлургическом производстве.	2	
	Самостоятельная работа Составить конспект лекции «Анализ сплавов, минералов, руд» Подготовиться к зачету	3 4	
	Дифференцированный зачет	4	
Всего		153	

Для характеристики уровня освоения учебного материала 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета - лаборатории «Химические и физико-химические методы анализа», расположенного по адресу: г. Каменск-Уральский, ул. Алюминиевая, 60, кабинет №304

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стол демонстрационный;
- вытяжной шкаф;
- мойки;
- доска;
- приборы для демонстрации;
- набор реактивов и химической посуды для выполнения лабораторных работ;
- комплект учебно-наглядных пособий по ХФХМА;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- видео и DVD-фильмы, презентации, кинофрагменты, электронные пособия;
- методические указания по проведению лабораторных и практических работ.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- интерактивная доска

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Высшее образование).
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование).
3. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование).
4. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование).

Интернет – ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы на сайте ФЦИОР:
[http:// fcior . edu. ru /](http://fcior.edu.ru/)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Формируемые компетенции
уметь: <ul style="list-style-type: none">▪ проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;▪ использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии. знать: <ul style="list-style-type: none">▪ методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов;▪ процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами;▪ физические процессы механических методы получения металлических порошков	Входной контроль (тестирование, устный опрос) Текущий контроль (устный опрос, тестирование, лабораторные работы, контрольные работы) Промежуточный контроль (дифференцированный зачет)	ОК 1 ПК1.1-5.5 ОК 3 ПК 4.3; ПК 5.3 ОК 2, ПК 4.1 ОК1-ОК9

5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ООП

Рабочая программа может быть использована для обучения укрупнённой группы профессий и специальностей 22.00.00. Технологии материалов.