

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А.Махновский
«09» февраля 2022г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.12 Химические и физико-химические методы анализа
«Профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Обработка
металлов давлением**

Квалификация: мастер производственного обучения, техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа» разработана на основе ФГОС СПО по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.10.2014 № 1386 с учетом требований ФГОС СПО по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением к знаниям и умениям по дисциплине.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:
преподаватель МПК
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Наталья Александровна Петровская

ОДОБРЕНО:

Предметно-цикловой комиссией
«Обработки металлов давлением»
Председатель  / О.В.Шелковникова
Протокол № 5 от 19.01.2022г.

Методической комиссией МПК
Протокол № 4 от 09.02.2022г.

РЕКОМЕНДОВАНО
Экспертной комиссией
Председатель

Заведующий отделением  Светлана Викторовна Кожевникова

Рабочая программа разработана в соответствии СМК-О-К-РИ-120-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы учебной дисциплины образовательной программы среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	16
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Обработка металлов давлением

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина входит в обязательную часть профессионального учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена - отраслевые общепрофессиональные дисциплины, устанавливаемые для специальности.

Дисциплина «Химические и физико-химические методов анализа» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Химии», «Физики».

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Теплотехника», «Материаловедение», ПМ.04 Участие в организации технологического процесса

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

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- У1 проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;
- У2 использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

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

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК.4.1. Участвовать в планировании деятельности первичного структурного подразделения

ПК.4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов

ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую документацию

ПК.4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины

ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2 Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3 Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях

ОК4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК6 Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК.08 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9 Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.

ОК11 Строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм, ее регулирующих.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 32 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)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
- лабораторные занятия	10
- практические занятия	22
- курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>Не предусмотрено</i>
- внеаудиторная самостоятельная работа	32
<i>Форма промежуточной аттестации -</i>	<i>экзамен</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.		
Раздел 1. Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов			
Тема 1.1. Предмет и задачи аналитической химии и методы химического анализа и контроля	Содержание учебного материала	2	1,2
	1. Краткие сведения об истории развития аналитической химии и методах химического анализа.		
	2. Значение и использование химического анализа в производстве, операции анализа.		
	3. Связь аналитического контроля с проблемами экологии.		
	4. Качественный и количественный анализ.		
	Самостоятельная работа: решите расчетные задачи		
Тема 1.2. Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа	Содержание учебного материала	2	1,2
	1. Нормативно-техническая документация на продукцию, пробоотбор и выполнение анализа. Стандартные образцы.		
	2. Цели и задачи метрологического обеспечения аналитического контроля. Погрешности измерений, их классификация.		
	Самостоятельная работа Решите расчетные задачи		
Тема 1.3. Обработка результатов анализа методом математической статистики	Содержание учебного материала	2	1,2
	Математическая статистика		
	Практическая работа №1 Ознакомление с условиями точных измерений при выполнении анализа, обработка результатов анализа путем решения расчетных задач методом математической статистики.	2	2
	Самостоятельная работа : решение расчетных задач	1	3
Тема 1.4. Гравиметрический и титриметрический методы анализа	Содержание учебного материала	2	1
	1. Гравиметрический метод анализа: Сущность гравиметрического анализа, его достоинства, недостатки, область применения. Посуда и оборудование. Расчеты при гравиметрических определениях, фактор пересчета.		

	2. Титриметрический метод анализа: Сущность титриметрического анализа, его достоинства, недостатки, область применения. Классификация методов титриметрического анализа. Химическая посуда и оборудование. Техника безопасности при выполнении анализа. Способы выражения концентрации растворов. Расчеты и обработка результатов анализа.		
	Лабораторная работа	4	
	№ 1 Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария.	2	2
	№ 2.Определение нормальной концентрации раствора гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования	2	2
	Практическая работа	6	2
	№ 2 Вычисления в химических методах анализа		
	Самостоятельная работа составление конспектов (конспектирование учебника) по теме“Метод нейтрализации, характеристика индикаторов, кривые титрования и выбор индикатора”, “Методы окисления, восстановления, их роль в титриметрическом анализе”	8	3
Тема 1.5.	Содержание учебного материала	4	1
Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения	1. Теоретические основы фотометрии, закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера;		
	2. Основные узлы фотометрических приборов;		
	3. Электрохимические методы анализа, их классификация, метрологические характеристики;		
	4. Потенциометрический анализ;		
	5. Хроматографический анализ, его сущность, преимущество. Основа хроматографии – сорбция вещества. Виды хроматографии.		
	Лабораторная работа	4	2
	3. Проверка закона Бугера-Ламберта-Бера	2	2
	4.Определение pH растворов различной концентрации	2	2
	Практическая работа	2	2
	3 Устройство и принцип действия фотоколориметров		
	Самостоятельная работа составление конспекта по теме “Кулонометрический анализ”“Кондуктометрический анализ”; подготовка доклада и схемы работы приборов по теме “Химические источники света”	4	3
Раздел 2. Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), эталлических порошков с газами и другими веществами			
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	4	1
Химическое равновесие и	1. Аналитические реакции в растворах, обратимые и необратимые реакции.		

теория электролитической диссоциации.		Химическое равновесие.		
	2.	Закон действующих масс, константа химического равновесия.		
	3.	Электролитическая диссоциация. Виды электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации.		
	4.	Условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.		
	Практическая работа № 4 Составление уравнений электролитической диссоциации		2	2
	Самостоятельная работа решить расчетные задачи		4	3
Тема 2.2. Окислительно-восстановительные реакции	Содержание учебного материала		2	1
	1.	Окислительно-восстановительные реакции, их значение для аналитической химии.		
	2.	Составление окислительно-восстановительных реакций методом полуреакции		
	Практическая работа №5 Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса		2	2
	Самостоятельная работа решить расчетные задачи		2	3
Тема 2.3. Взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	Содержание учебного материала		4	1
	1.	Задачи технического анализа, производственная классификация методов анализа, стандартизация методов, значение контроля металлургического производства.		
	2.	Химический состав продуктов металлургического производства. Госты на продукцию.		
	3.	Выбор методов для анализа, применяемые методы для анализа руды, стали и шлака		
	Лабораторная работа №5 Определение содержания хрома в стали		2	2
	Самостоятельная работа Решение расчетных задач .		3	3
Раздел 3 Физические процессы механических методов получения металлических порошков				
Тема 3.1 Эмиссионный спектральный анализ.	Содержание учебного материала		4	1
	1.	Теоретические основы и сущность эмиссионного спектрального анализа, его преимущества, важнейшие характеристики и область применения;		
	2.	Устройства и принцип действия спектральных приборов;		
	Практическая работа №6 Ознакомление с устройством, принципом действия и эксплуатации экспресс-анализатора		4	2
	Самостоятельная работа Решение расчетных задач		4	3
Тема 3.2.	Содержание учебного материала		4	1

Рентгеноструктурный анализ		Рентгеноструктурный анализ, его теоретические основы, сущность метода,		
		приборы рентгеновского излучения, свойства рентгеновских лучей,		
	1.	основные узлы рентгеновских приборов;		
	2.	Правила техники безопасности при работе с рентгеновскими приборами;		
	3.	Преимущества и область применения анализа.		
		Практическая работа №7 Ознакомление с устройством, принципом действия рентгеноскопа.		4
	Самостоятельная работа решить расчетные задачи		2	3
Тема 3.3. Перспективы совершенствования методов аналитического контроля		Содержание учебного материала	4	1,2
	1.	Основные направления совершенствования методов аналитического контроля;		
	2.	Сущность автоматизации аналитического контроля;		
	3.	Характеристика приборов для контроля за ходом быстропротекающих технологических процессов.		
		Самостоятельная работа решить расчетные задачи		2
	Всего (максимальная учебная нагрузка):		96	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Лаборатория Экологии металлургического производства	<p>Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства</p> <p>Мебель лабораторная: столы титровальные с надставкой; столы ученические лабораторные; шкафы лабораторные для химической посуды; стулья лабораторные эргономические на колесиках столы 3-х секционный для весов; вытяжные шкафы; тумбы с мойкой рН-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом д/определения рН; рН-метр Эксперт-рН*; весы демпферные АДФ-200; Вискозиметр В-36-246*; Насосы Комовского; Стол для весов, (600*860*1430 мм.) Термометры ТЛ ртутные Термометр ТС-7-М1</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Программное обеспечение

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)
MS Office 2007
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный
7 Zip

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной Литературы

Основные источники:

1. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова и др. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 394 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=770791>

2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. – 2-е изд., стер. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Нов. знание, 2014. – 542 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=419626>

Дополнительные источники:

1. Александрова, Т. П. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : сборник лабораторных работ для студентов технических направлений / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова и др. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 63 с. - Режим [доступа:](http://znanium.com/bookread2.php?book=546115)
<http://znanium.com/bookread2.php?book=546115>

2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск: Нов. знание,2013. - 429 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=419619>

Интернет-ресурсы:

1. Портал аналитической химии портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.chemical-analysis.ru> – Загл. с экрана. Яз. рус.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>Уметь:</i>	
<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; 	<ul style="list-style-type: none"> - контрольная работа, - лабораторная работа, - самостоятельная работа - практическая работа
<i>Знать:</i>	
<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 методов получения металлических порошков; 	<ul style="list-style-type: none"> - контрольная работа, - лабораторная работа, - самостоятельная работа - практическая работа <p>Промежуточная аттестация -экзамен</p>

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Активные и интерактивные формы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные формы	Краткая характеристика
Тема 1.3. Обработка результатов анализа методом математической статистики	Разбор конкретных ситуаций	1. Разработка алгоритма по определению расчетов параметров. 2. Решение задач по алгоритму. 3. Работа в малых группах
Тема 1.4. Гравиметрический, титриметрический методы анализа	Разбор конкретных ситуаций	1. Разработка алгоритма по определению расчетов параметров. 2. Решение задач по алгоритму. 3. Работа в малых группах
Тема 1.5. Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения	Разбор конкретных ситуаций	На первом этапе, работая в группах, обучающиеся определяют преимущества или недостатки определения прибора. На втором этапе - обсуждение и поиск решения проблемы, какая система лучше.
	Разбор конкретных ситуаций	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы
Тема 2.1. Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации.	Разбор конкретных ситуаций	Работая в группах: 1. Определяют плюсы или минусы электропроводности. 2. На основе предложенного задания решают проблему о необходимости степени и константы диссоциации.
Тема 2.2. Окислительно-восстановительные реакции	Разбор конкретных ситуаций	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы
Тема 3.1 Эмиссионный спектральный анализ.	Разбор конкретных ситуаций	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы
Тема 3.2. Рентгеноструктурный анализ.	Разбор конкретных ситуаций	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Содержание обучения	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Тема 1.3. Обработка результатов анализа методом математической статистики	Практическая работа № 1 Ознакомление с условиями точных измерений при выполнении анализа, обработка результатов анализа путем решения расчетных задач методом математической статистики	2	У 1, 2
Тема 1.4. Гравиметрический, титриметрический методы анализа	Лабораторная работа №1.Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария. № 2.Определение нормальной концентрации раствора гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования Практическая работа № 2 Вычисления в химических методах анализа	2 2 6	У 1, 2
Тема 1.5. Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация преимущества перед другими методами, область применения	Лабораторная работа №3.Проверка закона Бугера-Ламберта-Бера №4.Определение РН растворов различной концентрации Практическая работа № 3 Устройство и принцип действия фотоколориметров	2 2 2	У 1, 2
Тема 2.1. Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации.	Практическая работа № 4 Составление уравнений электролитической диссоциации	2	У 1, 2
Тема2.2 Окислительно - восстановительные реакции	Практическая работа № 5 Составление окислительно – восстановительных реакций методом электронного баланса	2	У 1, 2
Тема 2.3. Взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	Лабораторная работа № 5 Определение содержания хрома в стали	2	У 1, 2
Тема 3.1 Эмиссионный спектральный анализ.	Практическая работа № 6 Ознакомление с устройством, принципом действия и эксплуатации экспресс – анализатора	4	У 1, 2

Тема 3.2. Рентгеноструктурный анализ.	Практическая работа № 7 Ознакомление с устройством, принципом действия рентгеноскопа.	4	У 1, 2
ИТОГО		32	