

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
08.02.2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа
Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов

Квалификация: Техник

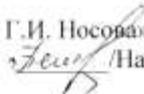
Форма обучения очная
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

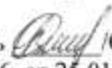
Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 г. № 355 с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 22.00.00 от 29.07.2022 № 22-1, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 205.

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
«Metallургии и обработки металлов
давлением»
Председатель  О.В. Шелковникова
Протокол № 6 от 25.01.2023 г.

Методической комиссией МПК
Протокол № 4 от 08.02.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	23
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	24

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Химические и физико-химические методы анализа»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин БД.06 Химия, ПД 02 Физика.

Дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» является предшествующей для изучения профессиональных модулей:

ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), включая МДК 01.01, МДК 01.02, МДК 01.03.

ПМ.02 Организация работы коллектива на производственном участке, включая МДК 02.01.

ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах, включая МДК 03.01.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

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

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 2.1. Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.

ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.

ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК5. Коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста Осуществлять устную и письменную речь.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках .

Код ПК/ ОК	Умения	Знания
ПК 1.1	У 1.1.14 проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;	З 1.1.20 процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами;
ПК 1.2	У 1.2.05 использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии;	З 1.2.12 методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов;
ПК 1.3	У 1.2.05 использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии;	З 1.2.12 методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов;
ПК 1.4	У 1.1.14 проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;	З 1.4.08 физические процессы механических методов получения металлических порошков;
ПК 2.1	У 1.1.14 проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;	З 1.1.20 процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами;
ПК 3.1.	У 1.1.14 проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;	З 1.1.20 процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами;
ПК 3.2	У 1.2.05 использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии;	З 1.2.12 методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов;
ОК 1.	Уо01.1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства	Зо01.1.актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
ОК 2	Уо02.1. определять задачи для поиска информации;	Зо02.1. номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;
ОК 3	Уо03.1. определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы Уо03.2. применять современную научную профессиональную	Зо03.1.содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо03.2. современная научная и профессиональная терминология;

	терминологию;	
ОК 4	Уо04.1: организовывать работу коллектива и команды; Уо04.2. взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо04.1. психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; Зо04.2. основы проектной деятельности приемы структурирования информации
ОК 5	Уо05.1. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Зо05.1 особенности социального и культурного контекста;
ОК 6	Уо06.1. описывать значимость своей специальности; Уо06.2 применять стандарты антикоррупционного поведения	Зо06.1. сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; основные принципы работы в коллективе
ОК 9	Уо09.1. понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	Зо09.1 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в т.ч. в форме практической подготовки	«не предусмотрено»
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лекции, уроки	16
практические занятия	22
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект)	«не предусмотрено»
Самостоятельная работа	24
Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		
Раздел 1 Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов		35/8		
Тема 1.1 Предмет и задачи аналитической химии и методы химического анализа и контроля	Содержание учебного материала	2	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	3 1.2.12 3о01.01, 3о.02.01 3о.04.01, 3о.05.02
	Краткие сведения об истории развития аналитической химии и методах химического анализа. Значение и использование химического анализа в производстве, операции анализа. Связь аналитического контроля с проблемами экологии. Качественный и количественный анализ	2		
Тема 1.2 Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа	Содержание учебного материала	2	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	3 1.2.12 3о01.01, 3о.02.01 3о.04.01, 3о.05.02
	Нормативно-техническая документация на продукцию, пробоотбор и выполнение анализа. Стандартные образцы. Цели и задачи метрологического обеспечения. Погрешности измерений, их классификация	2		
Тема 1.3 Обработка результатов анализа методом математической статистики	Содержание учебного материала	2	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	У 1.1.14 Уо 04.01 Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01
	Математическая статистика			
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
Тема 1.4 Гравиметрический и титриметрический методы анализа	Содержание учебного материала	16	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2	3 1.2.12 3 1.4.08 3о01.01,
	Гравиметрический метод анализа, титриметрический метод анализа. Сущность методов анализа, их достоинства, недостатки, область применения	2		

	В том числе практических и лабораторных занятий	10		
	Практическое занятие №2-4. Вычисления в химических методах анализа	6	КК ₁ – КК ₇	Зо.02.01 Зо.04.01, Зо.05.02 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 09.01
	Лабораторное занятие №1.Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария	2		
	Лабораторное занятие №2. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
Тема 1.5 Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения	Содержание учебного материала	12	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	З 1.2.12 З 1.4.08 Зо01.01, Зо.02.01 Зо.04.01, Зо.05.02 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 09.01
	Теоретические основы фотометрии, основные узлы фотометрических приборов. Электрохимические методы анализа, их классификация, метрологические характеристики	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Лабораторное занятие №3. Проверка закона светопоглощения,	2		
	Лабораторное занятие №4Определение РН растворов различной концентрации	2		
	Практическое занятие №5. Устройство и принцип действия фотоколориметров	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
Раздел 2 Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами		22		
Тема 2.1 Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации. Окислительно-восстановительные реакции	Содержание учебного материала	14	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	З 1.2.12 З 1.4.08 Зо01.01, Зо.02.01 Зо.04.01, Зо.05.02 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 09.01 У 1.1.14
	Аналитические реакции в растворах, обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Закон действующих масс, константа химического равновесия. Электролитическая диссоциация. Виды электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации. Условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8		
	Практическое занятие №6,7. Составление уравнений электролитической диссоциации	4		
	Практическое занятие №8,9. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса	4		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
Тема 2.2 Взаимодействия	Содержание учебного материала	8	ОК 01,02,	У 1.1.14

металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	Задачи технического анализа, производственная классификация методов анализа, стандартизация методов, значение контроля металлургического производства. Химический состав продуктов металлургического производства. Госты на продукцию. Выбор методов для анализа, применяемые методы для анализа руды, стали и шлака	2	04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	З 1.2.12 З 1.4.08 Зо01.01, Зо.02.01 Зо.04.01, Зо.05.02 Уо 04.01 Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторное занятие №5. Определение содержания хрома в стали	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
Раздел 3 Физические процессы механических методов получения металлических порошков		16		
Тема.3.1 Эмиссионный спектральный и рентгеноспектральный анализы	Содержание учебного материала	10	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	З 1.2.12 З 1.4.08 Зо01.01, Зо.02.01 Зо.04.01, Зо.05.02 Уо 04.01 Уо 04. 02 Уо 05.01, Уо 09.01 У 1.1.14
	Теоретические основы и сущность эмиссионного спектрального и рентгеноспектрального анализов, их преимущества, важнейшие характеристики и область применения. Устройства и принцип действия спектральных и рентгеноспектральных приборов	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическое занятие №10,11. Ознакомление с устройством, принципом действия экспресс - анализатора и рентгеноскопа	4		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
Тема 3.2 Перспективы совершенствования методов аналитического контроля	Содержание учебного материала	6	ОК 01,02, 04-06,09 ПК 1.1-1.4, 2.1, 3.1, 3.2 КК ₁ – КК ₇	З 1.2.12 З 1.4.08 Зо01.01, Зо.02.01 Зо.04.01, Зо.05.02
	Основные направления совершенствования методов аналитического контроля. Сущность автоматизации аналитического контроля. Характеристика приборов контроля за ходом быстропротекающих технологических процессов	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	Всего	72		

3.1 Материально-техническое обеспечение

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

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет	Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;
Лаборатория «Химические и физико-химические методы анализа»	Мебель лабораторная; Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения pH; Ph-метр эксперт-ph*; Весы демпферные АДФ-200; Весы кухонные; Вискозиметр В-36-246*; Вискозиметр ВЗ-246 Ш; Термометры ТЛ ртутные; Термометр ТС-7-м1; Столты титровальные с надставками; Шкафы вытяжные с мойкой
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	MS Windows Calculate Linux Desktop MS Office 7 Zip Электронные плакаты по дисциплинам: Общая химия
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1.Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 198 с. - ISBN 978-5-394-03528-9. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=358370>

2.Никитина, Н. Г. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : 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, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/433275>

Дополнительная литература

12. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва: Инфра-М, 2018. – 394 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=320794>

2. Васильев, А. В. Качественный анализ. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Васильев, Л. В. Кондратьева, Ю. Н. Коваль. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. - 144 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844129> (дата обращения: 30.03.2022). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=388410>

3. Петровская, Н. А. Химические и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Н. А. Петровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=45.pdf&show=dcatalogues/1/1123809/45.pdf&view=true> . - Макрообъект.

Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru/studies/courses, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

5. MEGABOOK: универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megabook.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

6. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

7. Портал цифрового образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.digital-edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

9. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

10. Books:Altlibrary: серия «Библиотека ALT Linux» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altlinux.org/Books:Altlibrary> <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов	Текст задания: Составить сравнительную таблицу (элемент портфолио) Цель: повторить и систематизировать изученный материал, научиться выделять главное и основное, лаконично, компактно и сжато изложить отобранный материал, научиться классифицировать излагаемый материал по уровням значимости. Рекомендации по выполнению задания: Составление структурно-логических схем, таблиц, диаграмм. Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости. Этапы работы над структурно-логической схемой: 1. Поиск информации 2. Анализ информации 3. Осмысление информации 4. Синтез информации. Критерии оценки: обоснование, логичность, четкость, рациональность изложения материала.
2	Раздел 2. Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	Текст задания: Типовые расчетно-графические работы Цель: заданий: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике Рекомендации по выполнению задания: выполнения упражнений по предложенному алгоритму самостоятельный поиск алгоритма выполнения упражнений Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление

3	<p>Раздел3 Физические процессы механических методов получения металлических порошков</p>	<p>Текст задания: Подготовка к семинарскому занятию</p> <p>Цель: Углубить, конкретизировать и расширить знания, овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Закрепить умения и навыки самостоятельной работы. Расширить общий, профессиональный и культурный кругозор.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Подготовка к семинарскому занятию является одним из наиболее сложных видов самостоятельной работы, большой целенаправленной самостоятельной работы над выступлениями и/или докладами.</p> <p>Этапы подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Выяснить тему и вопросы семинара 2) Ознакомиться с рекомендованной литературой 3) Выяснить индивидуальное задание (если есть) 4) Планирование работы: 5) Чтение литературы: начинается с основных источников (учебник, лекция) и заканчивается работой над дополнительной литературой 6) Выписки: делаются по каждому пункту плана. 7) Составление плана выступления, готовятся цитаты, тезисы. <p>План помогает организовать свою работу над темой, делает ответы более целенаправленными, логичными, последовательными, доказательными.</p> <p>Критерии оценки: сформулировать полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично и структурировано изложить материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области проанализировать их и предложить варианты решений.</p>
---	---	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания) я бы добавила сюда и умения и знания по общим компетенциям	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Тема 1.1. Предмет и задачи аналитической химии и методы химического анализа и контроля	У 1.1.14, У 1.2.05 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3	Тест	Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 - неудовлетворительно
2	Тема 1.2 Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа	У 1.1.14, У 1.2.05 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3	Диктант	Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 - неудовлетворительно
3	Тема 1.3. Обработка результатов анализа методом математической статистики	У 1.1.14, У 1.2.05 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3	Практическое задание	Оценка за практическое задание выставляется по выполнению задания (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 - неудовлетворительно
4	Тема 1.4. Гравиметрический и титриметрический методы анализа	У 1.1.14, У 1.2.05 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3	Лабораторное задание	Лабораторные занятия Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания в основной части,

				<p>дополнительные задания выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных заданиях.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий лабораторной работы, дополнительные задания не выполнены, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% лабораторной работы, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p>
5	<p>Тема 1.5 Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения</p>	<p>У 1.1.14, У 1.2.05 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p>	<p>Оценка за графическую работу проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 – неудовлетворительно «неудовлетворительно»: выполнено менее 50%</p>
6	<p>Тема2.2. Окислительно-восстановительные реакции Тема2.3. Взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами</p>	<p>У 1.1.14, У 1.2.05 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3</p>	<p>Практическое задание Тест Кейс-задача / ситуационная задача</p>	<p>Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 – неудовлетворительно Практические занятия Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно</p>

				<p>предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания в основной части, дополнительные задания выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных заданиях. Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий практическое занятие, дополнительные задания не выполнены, несвоеременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% практическое занятие, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p>
7	<p>Тема3.1 Эмиссионный спектральный анализ. Тема3.2. Рентгеноструктурный анализ Тема3.3. Перспективы совершенствования методов аналитического контроля</p>	<p>У 1.1.14, У 1.2.05 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3</p>	<p>Практическое задание Тест Кейс-задача / ситуационная задача</p>	<p>Оценка тестирования проводится по итоговому проценту результативности (правильных ответов) 90 ÷ 100% - 5 - отлично 80 ÷ 89% - 4 - хорошо 70 ÷ 79% - 3 - удовлетворительно менее 70% - 2 – неудовлетворительно Практические занятия Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания в соответствии с требованиями, правильно выполнены дополнительные задания, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы. Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания в основной части, дополнительные задания выполнены не в полном объеме, предоставлен отчет о выполнении работы, либо в</p>

			<p>случае несвоевременного предоставления отчета или с наличием несущественных ошибок в выполнении лабораторных заданиях.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»: выполнены не все, но более 50% заданий практическое занятие, дополнительные задания не выполнены, несвоеременно предоставлен отчет о выполнении работы.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»: выполнено менее 50% практическое занятие, не выполнены дополнительные задания, отчет о выполнении работы не предоставлен.</p>
--	--	--	---

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Химические и физико-химические методы анализа» - дифференцированный зачет в третьем семестре.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У 1.1.14, У 1.2.05 З 1.1.20, З 1.2.12 Уо01.1, Уо01.2, Уо01.3 Зо01.1, Зо01.2, Зо01.3.	<p style="text-align: center;">Тест</p> <p>1. Укажите соответствие химических элементов: 1) металлические; 2) неметаллические. а) N; б) Cu; в) S; г) Fe; д) Ni; е) Si; ж) Cl; з) I, и) Na; к) Al.</p> <p>2. Заполните пропущенные строки: Химические свойства элементов и их соединений находятся в зависимости от ... ядра атомов.</p> <p>3. Укажите молярную массу вещества $Zn(NO_3)_2$ а) 189; б) 189 г/моль в) 175 г/моль; г) 93 г/моль.</p> <p>4. Укажите, какой объем занимает 1 моль газа азота N_2 при нормальных условиях: а) 44,8 л; б) 22,4 л; в) 22,4 м³; г) 44,8 см³.</p> <p>5. Укажите соответствие: 1) оксиды; 2) кислоты; 3) основания; 4) соли. а) Na_2O; б) $NaCl$; в) HNO_3; г) HCl; д) $Fe(OH)_3$; е) K_2SO_4; ж) CO_2; з) $NaHCO_3$.</p>

	<p>6. Укажите соответствие:</p> <p>1) H_2SO_4 ; 2) H_2SO_3 ; 3) H_2S; 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 5) $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$; 6) FeO; 7) Fe_2O_3 ; 8) Al_2S_3.</p> <p>а) оксид железа (III); б) оксид железа (II); в) сероводородная кислота; г) серная кислота; д) сернистая кислота; е) гидроксид алюминия; ж) сульфат алюминия; з) сульфид алюминия.</p> <p>7. Укажите соответствие:</p> <p>1) электролиты; 2) неэлектролиты</p> <p>а) HCl; б) H_2O; в) O_2; г) сахар; д) NaCl; е) KOH; ж) H_2CO_3; з) BaSO_4.</p> <p>8. Укажите, какие вещества получатся в результате реакции:</p> <p>1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$; 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH}$; а) CO_2, Na_2O, NaCl; в) K_2SO_4, $\text{Fe}(\text{OH})_3$; б) NaCl, H_2O, CO_2 ; г) H_2SO_4, $\text{Fe}(\text{OH})_2$.</p> <p>9. Укажите степень окисления хрома в соединении Na_2CrO_4 :</p> <p>1) +3; 2) +5; 3) +6; 4) +4.</p> <p>10. Укажите соответствие веществ:</p> <p>1) сложные; 2) простые.</p> <p>а) Cu; б) H_2O; в) O_2; г) NaCl; д) KOH; е) H_2CO_3; ж) CO_2.</p> <p>11. Укажите валентность серы в соединении H_2SO_3:</p> <p>1) 6; 2) 4; 3) 2; 4) 3.</p> <p>12. Определите по таблице Д.И. Менделеева заряд атома фосфора:</p> <p>1) +3; 2) +10; 3) +15; 4) +5.</p> <p>13. Укажите в ряду только кислоты:</p> <p>1) H_2S, HNO_3, HBr; 2) HCl, H_2SO_4, KCl; 3) HI, H_3PO_4, NH_3; 4) HClO_4, CH_4, H_2S.</p> <p>14. Выберите молекулярное уравнение в соответствии с сокращенным уравнением $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$:</p> <p>1) CuSO_4 и $\text{Fe}(\text{OH})_2$; 2) Cu_2SO_3 и NaOH; 3) CuCl_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 4) KOH и Cu_2S.</p> <p>15. Укажите тип реакции: $\text{SrCO}_3 = \text{SrO} + \text{CO}_2$:</p> <p>1) замещения; 2) соединения; 3) разложения; 4) обмена.</p>
--	---

<p>У 1.1.14, У 1.2.05 З 1.1.20, З 1.2.12 Уо06.1, Уо06.2, Уо06.3. Зо06.1, Зо06.2.</p>	<p>Кейс-задание Вам выдана смесь поваренной соли, песка, железного порошка, деревянных опилок, моделирующая мусор, а также компоненты этой смеси в чистом виде. Попробуйте найти простые и эффективные методы разделения этой смеси.</p> <p>Методы разделения смеси веществ В природе нет чистых веществ, они встречаются в виде смесей. Смеси можно разделить на две большие группы: однородные и неоднородные. Однородными называют такие смеси, частицы в которых нельзя обнаружить ни визуально, ни с помощью оптических приборов, поскольку вещества находятся в раздробленном состоянии на микроуровне Неоднородными называют смеси, в которых частицы можно обнаружить либо визуально, либо с помощью оптических приборов. Причём эти вещества находятся в разных агрегатных состояниях (фазах) Примеры смесей Истинные растворы (поваренная соль + вода, раствор спирта в воде) Суспензии (твёрдое+жидкость), например вода+песок Твёрдые растворы, сплавы, например, латунь, бронза. Эмульсии (жидкость+жидкость), например вода +жир Газовые растворы (смеси любых количеств и любого числа газов) Аэрозоли (газ+жидкость), например туман Дистилляция (вода - поваренная соль) Фильтрация (вода-песок) Кристаллизация (вода-сахар) Отстаивание (вода-мел) Перегонка (нефть). Магнитная сепарация (железо-медь)</p>
<p>У 1.1.14, У 1.2.05 З 1.1.20, З 1.2.12 Уо06.1, Уо06.2, Уо06.3. Зо06.1, Зо06.2.</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>1. Электролитической диссоциации подвергаются: 1. NaOH 2. SO₂ 3. SiO₃ 4. масло</p> <p>2. Какие из перечисленных ионов могут находиться в растворе с ионом Ag⁺ 1. NO₃⁻ 2. Cl⁻ 3. CH₃COOH 4. CO₃⁻²</p> <p>3. Какая из приведённых схем реакции отвечает краткому ионному уравнению Al⁺³ + 3 OH⁻ = Al(OH)₃ 1. AlCl₃ + NaOH = 2. Al₂O₃ + HCl = 3. Al₂O₃ + H₂SO₄ = 4. Al₂(CO₃)₃ + H₂O =</p> <p>4. Укажите pH раствора соли, образованной слабой</p>

	<p>кислотой и сильным основанием</p> <p>1. $pH = 7$ 2. $pH < 7$ 3. $pH > 7$ 4. $pH = 5,5$</p> <p>5. Укажите окислитель и восстановитель при взаимодействии цинка с хлоридом меди</p> <p>1. Zn^0 2. Cu^{2+} 3. Cu^0 4. Zn^{2+}</p> <p>6. Постепенное добавление титрованного раствора к другому раствору называется „„„„</p> <p>7. Точкой эквивалентности называется момент окончания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. реакции 2. титрования 3. смещение равновесия 4. разбавления <p>8. Установить правильную последовательность операции весового анализа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фильтрование и промывание 2. растворение 3. осаждение 4. прокаливание 5. высушивание 6. взвешивание <p>9. Мерная посуда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. бюретка 2. цилиндр 3. химический стакан 4. колба Кельдана <p>10. Физико-химические методы анализа - это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. фотометрический метод анализа 2. электрохимический метод анализа 3. адсорбция и хроматографический анализ 4. титриметрический
--	--

Критерии оценки дифференцированного зачета

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Технология проектной деятельности (Джон Дьюи, Уильям Килпатрик)	Формирование личностных и метапредметных универсальных учебных действий, в частности умений самостоятельно добывать знания, применять осознанно их в практической деятельности, готовности находить решение учебных и социальных проблем, потребности и способности к саморазвитию.	Рефлексия сформированности личностных и метапредметных универсальных учебных действий.	Поисковый (обсуждение) Конструкторский (поиск оптимального решения) Технологический (выполнение запланированных операций) Заключительный (анализ процесса и результатов)
2	Информационно-коммуникационная технология (А.В. Демурова)	Информационный обмен при подготовке и выполнении лабораторной работы.	Сопровождение материалов урока (видеоролики, схемы, таблицы, карточки)	Презентации, видеоролики
3	Здоровьесберегающая Технология (Н.К. Смирнов)	-обеспечение санитарно-гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим и пр.); -проведение «физкультминутки», «физкультпаузы» во время занятия; -наличие «эмоциональных	-Соблюдение оптимального воздушно-теплового режима в аудитории; -поддержание работоспособности обучающихся на занятии; -позитивная психологическая атмосфера.	Контроль освещения во время проведения занятия; проветривание; физкультпауза; эмоциональные разрядки; своевременное завершение урока.

		разрядок»: шуток, улыбок, юмористических или поучительных картинок, поговорок, известных высказываний с комментариями и т.п.		
4	Интерактивные технологии	Вовлечение каждого обучающегося в образовательный процесс	Активная деятельность каждого обучающегося на занятии, объективное оценивание деятельности обучающегося на занятии.	Групповая деятельность в упражнениях, обсуждение общих решений
5	Кейс-метод (А. Долгоруков)	Выявление, отбор и решение проблемных ситуаций, Осмысление значений деталей, описанных в ситуации	Анализ ситуации и выработка практического решения совместными усилиями мини-групп	Знакомство с ситуацией, выделение проблемы, мозговой штурм, анализ принятия решений, Решение кейса – предложение вариантов решения проблемной ситуации, связанной с профессиональной деятельностью

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов		14	
1.3 Обработка результатов анализа методом математической статистики	Практическое занятие №1 Обработка результатов анализа методом математической статистики.	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
1.4 Гравиметрический и титриметрический методы анализа	Практическое занятие №2 Вычисления в химических методах анализа	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
	Лабораторное занятие №1 Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария.	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
	Лабораторное занятие №2 Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
1.5. Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения	Лабораторное занятие №3 Проверка закона светопоглощения	2	У 1.1.14, У 1.2.05..
	Лабораторное занятие №4 Определение pH растворов различной концентрации	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
	Практическое занятие №3 Устройство и принцип действия фотокolorиметров	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
Раздел 2. Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами		10	
2.1. Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации.	Практическое занятие №4 Составление уравнений электролитической диссоциации	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
2.2. Окислительно-восстановительные реакции	Практическое занятие №5 Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса	2	У 1.1.14, У 1.2.05.

	Практическое занятие №6 Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса.	2	У 1.1.14, У 1.2.05.,
	Практическое занятие №7 Окислительно-восстановительный потенциал.	2	
2.3. Взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	Лабораторное занятие №5 Определение содержания хрома в стали	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
Раздел 3 Физические процессы механических методов получения металлических порошков		8	
3.1 Эмиссионный спектральный анализ	Практическое занятие №8,9 Ознакомление с устройством, принципом действия экспресс-анализатора на определение углерода и серы	4	У 1.1.14, У 1.2.05.
3.2.Рентгеноспектральный анализ	Практическое занятие №10 Ознакомление с устройством, принципом действия рентгеноскопа отечественного производства;	2	У 1.1.14, У 1.2.05.
	Практическое занятие №11 Ознакомление с устройством, принципом действия рентгеноскопа зарубежного производства.	2	
ИТОГО		32	

Контроль ная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
			№1	Раздел 1. Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов
№2	Раздел 2. Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	У 1.1.14, У 1.2.05 З 1.1.20 , З 1.2.12 Уо06.1, Уо06.2, Зо06.1, Зо06.3.	Контрольная работа № 2	1. Тестовые задания 2. Кейс-задача 3 Лабораторные занятия
№3	Раздел3 Физические процессы механических методов получения металлических порошков	У 1.1.14, У 1.2.05 З 1.1.20 , З 1.2.12 Уо06.1, Уо06.2, Зо06.1, Зо06.3. Уо09.1, Уо09.2, Зо09.1, Зо09.2.	Контрольная работа № 3	1 Тестовые задания 2 Практические занятия 3 Лабораторные занятия
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		Итоговая Контрольная работа	Тест Кейс-задача

