

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.03.02 Химические и физико-химические методы анализа

для специальности

22.02.08 Metallургическое производство

Красноурьинск

2023год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.08 Metallургическое производство.

Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для подготовки специалистов среднего звена.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

учебная дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин специальности 22.02.08 Metallургическое производство.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание программы учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа » направлено на достижение следующих целей:

- приобретение навыков проведения химических и физико-химических методов анализа;
- прикладного характера дисциплины для включения прогрессивных методов аналитического контроля metallургического производства: руды, концентратов, металлов и сплавов;
- трудолюбия, усидчивости.
- применять основы химических и физико-химических методов анализа для применения основных положений при контроле готовой продукции metallургического производства; контроле полуфабрикатов и исходного metallургического сырья.
- применять методы контроля исходного сырья и готовой продукции;
- вести технологический процесс по результатам химических и физико-химических анализов;
- выполнять типовые методы ведения анализов.
- применять методы контроля качества промежуточных и конечных продуктов metallургического производства;

Освоение содержания учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа

» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

- метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

- предметных:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	156
Самостоятельная работа	78
Объем образовательной программы	234
в том числе:	
теоретическое обучение	
лабораторные работы	33
практические занятия	
индивидуальный проект (если предусмотрено)	
контрольная работа	4
консультации	36
консультации перед экзаменом	
Промежуточная аттестация проводится в форме	Экзамен

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
1		2	3
МДК.03.02 Химические и физико-химические методы анализа			156
Введение	1	Цели и задачи аналитической химии. Химические и физико-химические методы анализа. Методы анализа проб, требования, предъявляемые к методам анализа.	2
Раздел 1	Теоретические основы аналитического контроля		22
Тема 1.1. Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации	1	Содержание учебного материала: Химическое равновесие. Скорость химической реакции и ее выражение. Применение закона действующих масс в аналитическом контроле.	2
Тема 1.2. Реакции окисления -	1	Содержание учебного материала: Окислительно- восстановительные реакции, их классификация. Применение ОВР в аналитическом контроле. Электролитическая диссоциация воды.	2

восстановлени я в анализе. Понятие о pH растворов.	2	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Количественные характеристики кислотности среды: pH, pOH	2
Тема 1.3. Концентрация растворов и способы их выражения	1	Содержание учебного материала: Способы выражения концентрации растворов: процентная концентрация, молярная, нормальная концентрация, титр растворов	2
	2	Лабораторная работа №1. Основные правила и организация работы в лаборатории	4
Тема 1.4. Основные понятия, методы качественного анализа	1	Содержание учебного материала: Стадии аналитического контроля. Проба как источник аналитической информации об объекте.	2
	2	Лабораторная работа №2. Типы аналитических реакций. Маскирование и разделение	4
	3	ПР №1 Расчет константы химического равновесия, составление уравнения гидролиза	4
Раздел 2. Качественный анализ			86
Тема 2.1. Характеристика катионов I и II аналитических групп, ход анализа			12
Тема 2.1.1. Качественные реакции катионов I	1	Содержание учебного материала: Методика выполнения качественного анализа катионов I аналитической группы	2
	2	Лабораторная работа №3. Частные реакции катионов I аналитической группы	2

аналитической группы			
Тема 2.1.2. Качественные реакции катионов II аналитической группы.	1	Содержание учебного материала: Методика выполнения качественного анализа катионов II аналитической группы	2
	2	Лабораторная работа №4. Частные реакции катионов II аналитической группы	2
Тема 2.1.3. Методика проведения анализа смеси катионов I и II аналитических групп катионов	1	Содержание учебного материала: Составление хода анализа смеси катионов I и II аналитических групп катионов	2
	2	Лабораторная работа №5. Анализ смеси катионов I и II аналитических групп катионов	2
Тема 2.2. Характеристика катионов III аналитической группы. Составление схемы анализа катионов II и III аналитических групп. Решение задач			8
Тема 2.2.1 Качественные реакции катионов III,	1	Содержание учебного материала: Частные реакции и групповые реагенты на катионы III аналитической группы.	2
	2	Составление схемы анализа смеси катионов II и III аналитических групп	2

схема анализа	3	Лабораторная работа №6. Частные реакции катионов III аналитической группы	2
	4	Лабораторная работа №7. Анализ смеси катионов II и III аналитических групп	2
ПР №2 Изучение схем анализа катионов I,II и III аналитических групп.			4
Тема 2.3 Характеристика катионов IV Аналитической группы. Групповой реактив, частные реакции			10
Тема 2.3.1 Качественные реакции катионов IV аналитической группы	1	Содержание учебного материала: Характеристики катионов IV аналитической группы. Частные реакции и групповые реагенты на катионы IV аналитической группы. Составление схемы анализа.	2
	2	Лабораторная работа №8. Частные реакции катионов IV аналитической группы	2
	3	Лабораторная работа №9. Анализ смеси катионов IV аналитической группы	2
	4	ПР №3. Изучение схем анализа смеси катионов IV аналитической группы	4
Тема 2.4 Характеристика катионов V и VI аналитических групп. Групповой реактив			20
Тема 2.4.1. Качественные реакции	1	Содержание учебного материала: Характеристика катионов V аналитической группы. Частные реакции и групповой реактив. Ход качественного анализа	2

катионов V аналитической группы	2	Лабораторная работа №10. Частные реакции катионов V аналитической группы	2
	3	Лабораторная работа №11. Анализ смеси катионов V аналитической группы	2
Тема 2.4.2. Качественные реакции катионов VI аналитической группы	1	Содержание учебного материала: Характеристика катионов VI аналитической группы. Частные реакции групповой реактив. Ход анализа	2
	2	Лабораторная работа №12. Частные реакции катионов VI аналитической группы	2
	3	Лабораторная работа №13. Анализ смеси катионов IV, V, VI аналитических групп	2
	4	ПР №4. Изучение схем анализа смеси катионов IV, V, VI аналитических групп	4
Тема 2.5 Характеристика анионов			20
Тема 2.5.1. Классификаци я анионов. Характеристик а анионов I аналитической группы	1	Содержание учебного материала: Характеристика анионов I аналитической группы. Частные реакции	2
	2	Лабораторная работа №14. Частные реакции анионов I аналитической группы	2

Тема 2.5.2. Характеристик а анионов II аналитической группы	1	Содержание учебного материала: Характеристика анионов II аналитической группы. Частные реакции. Написание уравнения реакций	2
	2	Лабораторная работа №15. Частные реакции анионов II аналитической группы	2
Тема 2.5.3. Характеристик а анионов III аналитической группы	1	Содержание учебного материала: Характеристика анионов III аналитической группы. Частные реакции. Написание уравнения реакций	2
	2	Лабораторная работа №16. Частные реакции анионов III аналитической группы	2
Тема 2.5.4. Анализ смеси анионов	1	Лабораторная работа №17. Анализ смеси анионов I и II и III	4
Тема 2.5.5. Систематизаци я знаний качественного определения ионов	1	Содержание учебного материала: Анализ схем качественного определения катионов и анионов	2
	2	Коллоквиум №1. Теоретические основы аналитического контроля Качественный анализ	2

ПР №5		Химические свойства анионов I и II и III. Изучение схем анализа смеси анионов.	4
Раздел 3.		Химические методы. Количественный анализ	54
Тема 3.1.		Гравиметрический (весовой) анализ. Сущность метода, расчеты в гравиметрическом анализе.	12
Тема 3.1.1. Гравиметрический анализ. Сущность метода.	1	Содержание учебного материала: Сущность гравиметрического анализа, область его применения. Основные операции метода	2
	1	Тема 3.1.2. Расчеты в гравиметрическом анализе Содержание учебного материала: Расчеты при гравиметрических определениях. Фактор пересчета. Методика проведения гравиметрического анализа.	2
	2	Лабораторная работа №18. Определение бария в хлориде бария	4
	3	Лабораторная работа №19. Определение железа в солях железа	4
ПР №6		Принципы выполнения измерений и выполнения расчетов в гравиметрическом анализе	4
Тема 3.2.		Титриметрический метод анализа	26
Тема 3.2.1. Титриметрический метод	1	Содержание учебного материала: Сущность титриметрического метода анализа. Порядок приготовления и	2

анализа, приемы титрования		стандартизации . Методика проведения титрования.	
Тема 3.2.2. Расчеты в титриметричес ком анализе	1	Содержание учебного материала: Определение точки эквивалентности. Методика расчета	2
Тема 3.2.3. Разновидности метода, индикаторы, область применения	1	Содержание учебного материала: Кислотно- основное титрование. Окислительно - восстановительное титрование. Сущность метода, его классификация	2
Тема 3.2.4. Кривые титрования в водных растворах, построение кривых титрования	1	Содержание учебного материала: Измерение рН растворов в процессе титрования. Кривые титрования	2
	2	Лабораторная работа №20. Приготовление стандартизируемых растворов KMnO₄ и Na₂S₂O₃	2
	3	Лабораторная работа №21. Определение содержания железа в соли железа - «Перманганатометрия»	2
	4	Лабораторная работа №22. Определение содержания меди в соли меди- «Иодометрия»	2
	5	Лабораторная работа №23. Определение содержания железа в соли методом	2

		бихроматометрии	
Тема 3.2.5. Методы осаднения в титриметрическом анализе	1	Содержание учебного материала: Методика проведения анализа в методе осаднения	2
Тема 3.2.6. Методы комплексообразования в титриметрическом анализе	1	Содержание учебного материала: Комплексонометрическое титрование. Реакции комплексообразования и их применение для аналитических целей	2
	2	Лабораторная работа №24. Установление титра трилона Б, определение содержания металлов	2
	3	Лабораторная работа №25. Определение меди и никеля методом комплексонометрии	2
Тема 3.2.7. Комплексонометрия и оптические свойства комплексных соединений	1	Содержание учебного материала: Индикаторы, используемые в комплексонометрии. Характеристика метода комплексонометрии. Область его применения в цветной металлургии	2
ПР №7	Выполнение расчетов по перманганатометрии, иодометрии,		4

бихроматометрии, комплексонометрии			
Раздел 4. Физико-химические методы анализа			12
Тема 4.1 Основы физико-химических методов анализа			12
Тема 4.1.1 Основы электрохимического метода анализа	1	Содержание учебного материала: Кондуктометрический анализ. Сущность метода, область его применения.	2
Тема 4.1.2. Электрохимический метод анализа	1	Содержание учебного материала: Вольтамперометрический анализ. Общая характеристика метода и область его применения	2
Тема 4.1.3. Фотометрические методы, построение калибровочных кривых	1	Содержание учебного материала: Хроматографические методы анализа. Фотометрический анализ. Основной закон фотометрии	2
	2	Лабораторная работа №26. Фотоколориметрическое определение никеля в материалах цветной металлургии	2
	3	Лабораторная работа №27. Определение железа в растворе железоммонийных квасцов методом фотоколориметрии.	2

	4	Коллоквиум №2. Химические методы. Количественный анализ Физико-химические методы анализа	2
Раздел 5. Методы Технического анализа производства цветных металлов			22
Тема 5.1 Виды анализа, применяемые методы			22
Тема 5.1.1. Задачи и методы аналитического контроля в цветной металлургии	1	Содержание учебного материала: Задачи и методы аналитического контроля. Выбор аналитической методики	2
Тема 5.1.2. Инструментальные методы анализа, выбор метода анализа	1	Содержание учебного материала: Производственная классификация видов анализа. Пример выполнения технического анализа при определении меди и никеля	2
	2	Лабораторная работа №28. Разложение пробы методом растворения смеси кислот	2
	3	Лабораторная работа №29. Разложение пробы файнштейна, определение основных элементов	2

	4	Лабораторная работа №30. Определение содержания никеля	2
	5	Лабораторная работа №31. Определение содержания меди	2
Тема 5.1.3. Стандартизация и метрологическое обеспечение аналитического контроля	1	Содержание учебного материала: Метрологические характеристики методов анализа: точность, воспроизводимость, сходимость. Стандартизация и метрологическое обеспечение аналитического контроля.	2
Тема 5.1.4. Технический анализ шлаков	1	Содержание учебного материала: Выбор аналитической методики при выполнении технического анализа металлургических шлаков	2
	2	Лабораторная работа №32. Разложение пробы шлака, определение содержания оксида кальция и оксида магния	2
Тема 5.1.5. Анализ медного концентрата на содержание серы, составление уравнений реакций	1	Содержание учебного материала: Разложение пробы медного концентрата, методика выполнения технического анализа при определении содержания серы. Реакции используемые в анализе	2
	2	Лабораторная работа №33. Разложение пробы. Определение содержания серы	2

Раздел 6. Физические методы анализа		14
Тема 6.1 Теоретические основы и сущность физических методов анализа		
Тема 6.1.1. Теоретические основы физических методов анализа		2
	1 Содержание учебного материала: Эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода, применение, характеристика, область применения.	
Тема 6.1.2 Сущность физических методов анализа, принцип работы аппаратуры	1 Содержание учебного материала: Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Радиометрические методы. Масс-спектрометрия. Рентгеноспектральный анализ. Сущность методов, область применения. Принципиальные схемы устройства используемых приборов. Методика проведения анализа.	2
	2 Урок - экскурсия на производство	
	3 Ознакомление с приборами и методиками физических методов анализа, используемыми на производстве	6
Тема 6.1.3 Систематизация и обобщение знаний	Коллоквиум №3.	2
	1 Методы Технического анализа производства цветных металлов Физические методы анализа	
	Экзамен	2

	Всего	
Максимальная нагрузка		234
Аудиторные занятия		156
Самостоятельная работа		78

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема	Уч. А.А. Ищенко «Аналитическая химия»
Тема 1.1.	Глава 1. Ответить на вопросы
Тема 1.2	Решить 15 уравнений реакций на ОВР
Тема 1.3	П.2.4.1 - 2.4.6 Вопрос 2
Тема 1.4	Задача 3 на концентрацию растворов
Тема 1.5	Таблица стадии аналитического контроля
Тема 1.6	Таблица типы аналитических реакций с примерами
Тема 1.7	Задача 4 на расчет константы химического равновесия
Тема 2.1.1	П.4.1 – 4.3
Тема 2.1.1	Оформить лабораторную работу
Тема 2.1.2	П.4.4.2
Тема 2.1.2	Оформить лабораторную работу
Тема 2.1.3	Оформить лабораторную работу
Тема 2. 2.1	Составить схемы анализа катионов 1 и 2 групп
Тема 2.2.1	Оформить лабораторную работу
Тема 2.2.1	Оформить лабораторную работу
Тема 2.3.1	Составить схемы анализа катионов 4 группы
Тема 2.3.1	Оформить лабораторную работу
Тема 2.3.1	Составить схему анализа 4
Тема 2.4.1	Реакции катионов 5 группы - 6
Тема 2.4.1	Оформить лабораторную работу
Тема 2.4.2	Реакции катионов 6 группы - 4

Тема 2.4.2	Оформить лабораторную работу
Тема 2.4.2	Аналитические реакции - 10
Тема 2.5.1	П 4.5.2 Вопросы 6
Тема 2.5.1	Оформить лабораторную работу
Тема 2.5.2	Оформить лабораторную работу
Тема 2.5.3	П.4.5.3 Вопросы - 6
Тема 2.5.3	Оформить лабораторную работу
Тема 2.5.4	Оформить лабораторную работу
Тема 2.5.5	Составить схемы определения катионов и анионов - 4
Тема 2.5.5	П.4.6-4.7. Задача 3
Тема 3.1.1	П.6.1.1 – 6.1.4
Тема 3.1.2	Задача 7 на расчет гравиметрии
Тема 3.1.2	Определить барий в хлориде бария
Тема 3.1.2	Определить железо в солях железа
Тема 3.1.2	Выполнить расчеты в гравиметрическом анализе - 2
Тема 3.2.1	П.6.2.1 – 6.2.4 Вопрос 3
Тема 3.2.3	П. 6.3.1 – 6.3.4 Вопрос 6
Тема 3.2.4	Начертить кривые титрования
Тема 3.2.4	Оформить лабораторную работу
Тема 3.2.4	Определить содержание железа - способ перманганатометрия
Тема 3.2.4	Определить содержание меди в солях меди методом иодометрии
Тема 3.2.4	Определить содержание железа в солях методом бихроматии
Тема 3.2.5	Составить методику проведения в методе осаждения
Тема 3.2.6	П.6.4.1 – 6.4.3 Вопрос - 6
Тема 3.2.6	Оформить лабораторную работу

Тема 3.2.6	Определить медь и никель методом комплексометрии
Тема 3.2.7	Защита реферата – применение в цветной металлургии метод комплексометрии
Тема 3.2.7	Задачи – 10 по перманганатометрии, иодометрии, бихроматометрии, комплексонометрии
Тема 4.1.1	Защита реферата – биологические методы анализа
Тема 4.1.2	Задача на расчеты – вольтамперометрический анализ
Тема 4.1.3	П.9.1 – 9.3 Вопрос - 3
Тема 4.1.3	Определить никель в материалах цветной металлургии
Тема 4.1.3	Определить железо в растворе железоаммонийных квасцов
Тема 4.1.3	Подготовка к коллоквиуму
Тема 5.1.1	Подготовить выбор аналитической методики
Тема 5.1.2	Выполнить технический анализ при определении меди и никеля
Тема 5.1.2	Оформить лабораторную работу
Тема 5.1.2	Проба Файнштейна. Вопрос 3
Тема 5.1.2	Оформить лабораторную работу - никель
Тема 5.1.2	Оформить лабораторную работу - медь
Тема 5.1.3	Вопрос – 4 по стандартизации аналитического контроля
Тема 5.1.4	Изучить анализ металлургических шлаков
Тема 5.1.4	Оформить лабораторную работу
Тема 5.1.5	Разработать методику выполнения технического анализа при определения содержания серы
Тема 5.1.5	Оформить лабораторную работу
Тема 6.1.1	Подготовить задачи эмиссионный спектральный анализ
Тема 6.1.2	П. 8.1- 8.6 Вопросы 2, конспект.
Тема 6.1.2	Отчет по экскурсии на БАЗ
Тема 6.1.2	Отчет по экскурсии на БАЗ
Тема 6.1.2	Подготовить реферат к защите «Физические методы анализа на производстве»

Тема 6.1.2	Подготовить реферат к защите «Физические методы анализа на производстве»
Тема 6.1.3	Задача 4
Тема 6.1.3	Подготовка к коллоквиуму по анализу производства цветных металлов
Тема 6.1.3	Подготовка к экзамену

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ; Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации обучения по учебной дисциплине «Химические и физико-химические методы анализа» необходимо наличие лаборатории «Химические и физико-химические методы анализа».

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «химические и физико-химические методы анализа»;
- комплект литературы;
- комплект плакатов по темам;
- комплект лабораторных работ ;
- образцы выполнения лабораторных работ.

Технические средства обучения:

- химические реактивы;
- химическая посуда;
- муфельная печь;
- песчаная баня;
- фотоколориметр.

Лаборатория химических и физико-химических методов анализа оснащена:

- набором основных химических реактивов, используемых в производстве цветных металлов;
- комплектом химической посуды; аналитическими весами; демонстрационными столами; вытяжными шкафами (вытяжкой), муфельной печью и т.д.;
- комплектом пособий справочного содержания;
- приборами и инструментами, применяемыми в химических, санитарно-промышленных спектрального анализа лабораториях и средствами безопасности.

«При изучении учебной дисциплины, МДК, модуля применяются как **традиционные**, так и дистанционные формы организации обучения. Дистанционные формы **обучения** реализуются в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей **при** опосредованном взаимодействии с обучающимися. С использованием дистанционных образовательных технологий могут организовываться такие виды учебной **деятельности**, как:

- уроки;
- лекции;
- онлайн-консультации;
- практические занятия;
- лабораторны
- е работы;

- контрольные работы;
- самостоятельные работы»

«В случае организации образовательного процесса с применением дистанционных технологий обучения каждый обучающийся должен быть обеспечен учебно-методическим электронным материалом (включая электронные базы)»

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Пискарев С.К., Барашков КМ., Олышкова К.М. Аналитическая химия. - М.: Высшая школа, 1994.
2. Полеев М.Э., Душечкина И.Н. Аналитическая химия. - М : Медицина, 1987.

Дополнительные источники:

1. Гурвич Я.А. Химический анализ. - М.: Высшая школа, 1985.
2. Коростелев П.П. Химический анализ в металлургии.-М.: Металлургия, 1988.
3. Крешков А.Л, Ярославцев А.А. Курс аналитической химии. Количественный анализ. - М.: Химия, 1982.
4. Малютина Т.М, Конькова О.В. Технический анализ в металлургии цветных и редких металлов. -М : Металлургия, 1977.
5. Ярославцев А. А Сборник задач и упражнений по аналитической химии. - М.: Высшая школа, 1979.
6. Гильманшина С.И. Основы аналитической химии.—С.Питебург: Питер, 2006.
- 7.Иванова Л.Л. Чагир Т.С. Методы анализа и контроля материалов металлургического производства- М: Металлургия, 1993

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

- Аналитическая химия в России для вас. Единое web-пространство для химиков-аналитиков и всех, кто интересуется аналитическими вопросами. Каталог ресурсов, форум по аналитической химии и литература. Лаборатории, работа для химиков-аналитиков.
- [ChemistryLinks](#) Каталог химических интернет-ресурсов на сервере [ChemSourcesTM](#)
- [Berkeley Lab Library \(Chemistry\)](#) - catalog of chemical links
- [ABCentral](#) - 16000+ educational links from all over the world (chemistry and many other subjects)

- ACS, ChemCenter - THE ELECTRONIC 'BOOKMARK' FOR CHEMISTRY.
This page is expected to be the universal home page and port of call for hundreds of thousands of Internet explorers looking for chemistry-related information.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Личностные:</p> <p>— чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;</p> <p>— готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;</p> <p>— умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;</p>	<p>-высокий уровень - «5»: 80 - 100 % от общего числа ответов; -повышенный уровень - «4»: 70 - 75 %; -- базовый уровень - «3»: 50 - 65 %; -пониженный уровень - «2»: 30 - 49%; низкий уровень - «1»: менее 30%.</p>	<p>_пятибалльная система оценки знаний</p> <p>-контрольная работа</p> <p>-тестирование по темам дисциплины</p> <p>-устный опрос</p> <p>-доклад по реферату, сообщению с использованием ИТК</p> <p>-химический диктант</p> <p>-письменный фронтальный контроль (тестирование открытого и закрытого типов)</p> <p>-практический фронтальный контроль</p> <p>-самоконтроль</p> <p>-защита лабораторных работ</p>
Метапредметные:	-высокий уровень - «5»: 80	_пятибалльная система оценки

<p>-использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</p> <p>— использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;</p>	<p>- 100 % от общего числа ответов; -повышенный уровень - «4»: 70 - 75 %; -- базовый уровень - «3»: 50 - 65 %; -пониженный уровень - «2»: 30 - 49%; низкий уровень - «1»: менее 30%.</p>	<p>знаний</p> <p>-контрольная работа</p> <p>-тестирование по темам дисциплины</p> <p>-устный опрос</p> <p>-доклад по реферату, сообщению с использованием ИТК</p> <p>-химический диктант</p> <p>-защита лабораторных работ</p>
<p>Предметные:</p> <p>— сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и</p>	<p>-высокий уровень - «5»: 80 - 100 % от общего числа ответов; -повышенный уровень - «4»: 70 - 75 %; -- базовый уровень - «3»: 50 - 65 %; -пониженный уровень - «2»: 30 - 49%; низкий уровень - «1»: менее 30%.</p>	<p>_пятибалльная система оценки знаний</p> <p>-контрольная работа</p> <p>-тестирование по темам дисциплины</p> <p>-устный опрос</p> <p>-доклад по реферату, сообщению с использованием ИТК</p> <p>-химический диктант</p>

<p>функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p> <p>— владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями;</p> <p>уверенное пользование химической терминологией и символикой;</p> <p>— владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;</p> <p>готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;</p> <p>— сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;</p> <p>— владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;</p> <p>— сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников</p>		<p>-письменный фронтальный контроль (тестирование открытого и закрытого типов)</p> <p>- устный индивидуальный контроль</p> <p>-практический фронтальный контроль</p> <p>-самоконтроль</p> <p>-защита лабораторных работ</p>
--	--	---

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Оценивать качество исходного сырья	<ul style="list-style-type: none"> - определение химического, фазового, количественного состава вещества; - выбор оптимального – по результату – метода анализа определения; - знание принципа работы аппаратных схем определения веществ; 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестов; - устных опросов; -защиты практических занятий;
Оценивать качество промежуточных продуктов	<ul style="list-style-type: none"> - оценка степени точности измерений; <p>прогноз и корректировка погрешностей измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - отслеживание влияния качества исходного сырья на промежуточные и конечные продукты производства; - оценка экономического, экологического влияния сырья и материалов на ход технологического процесса; 	<ul style="list-style-type: none"> -защиты самостоятельной работы в форме теста, доклада, творческой работы, реферата.
Оценивать качество готовой продукции	<ul style="list-style-type: none"> - выбор наиболее эффективных технологических решений технологического процесса, исходя из результатов анализа качества исходных, промежуточных и конечных компонентов системы; - возможность создания, модернизации, регулирования и контроля системы автоматизированного обслуживания технологического процесса 	<p>Зачет по учебной и технологической практикам; по разделам профессионального модуля.</p>

Оформлять техническую, технологическую и нормативную документацию	- оформление входной, текущей, отчетной документации в соответствии с действующими стандартами	
Выполнять необходимые типовые расчеты	- выполнение необходимых типовых расчетов, связанных с определением качества вещества; обоснования выбора оборудования; построения эффективной модели технологического процесса	

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии, понимание сущности, иерархической и функциональной значимости профессии в технологической цепочке производства металлов	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области контроля промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов; - оценка эффективности и качества выполнения;	
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- решение проблем, оценка риска и принятие решений в нестандартных ситуациях в области контроля промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов	
Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- осуществление поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	

Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные	
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- умение обоснованно осуществлять выбор технологии, оборудования, аппаратуры для осуществления технологического процесса; - способность подбирать, оценивать и выбирать оптимальные пути решения ситуационных задач	