

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
**ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

РАССМОТРЕНА:


НМС ОПК

Протокол № 5

от 15.05.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам.директора ОПК по МР

 О.В.Дерикот

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химические и физико-химические методы анализа»**

Наименование специальности

22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства)

Квалификация выпускника

Техник

Старый Оскол, 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства) в соответствии с рабочим учебным планом и с учетом соответствующей примерной основной образовательной программы

Разработчик:

Котельникова М.П., преподаватель высшей категории ОПК СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа рекомендована

П(Ц)К специальности 22.02.01

Протокол № 8 от 24.04.2024 г.

Председатель П(Ц)К .....  / Гришина С.С./

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>_4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>_6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>_10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>_12</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Учебная дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СПО по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства).

Учебная дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» относится к общепрофессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена (вариативная часть).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК (ОК01, ОК02, ОК 07, ПК2.4).

## **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Учебная дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» обеспечивает формирование элементов профессиональных и общих компетенций по видам деятельности ФГОС СПО по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства).

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

Перечень профессиональных компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

ПК 2.4. Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.

Перечень личностных результатов, которые формируются в рамках дисциплины:

ЛР1. Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознующий свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве.

ЛР2. Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками

ЛР3. Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному

общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней.

ЛР4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права.

ЛР6. Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.

ЛР9. Сознательный ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК2.4 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 6 ЛР 9	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действия; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую	методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения;

	информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; соблюдать нормы экологической безопасности; оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов	правила выбора средств измерений для контроля готовой продукции
--	---	---

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	90
<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	52
<b>Объем нагрузки во взаимодействии с преподавателем</b>	72
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	18
лабораторные занятия	22
курсовая работа (проект)	
промежуточная аттестация	
Консультации	
Самостоятельная работа обучающегося	18

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе в форме практической подготовки	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3		4
<b>Введение</b>	Содержание учебного материала			
	<b>Лекции (уроки)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>ОК01</b> <b>ОК02</b> <b>ОК07</b> <b>ЛР9</b> <b>ПК.2.4</b>
	1 <b>Правила техники безопасности. Общие сведения о методах анализа</b>			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> чтение текста учебника, использование Интернета	<b>1</b>		
<b>Тема 1.</b>	Содержание учебного материала			

<b>Метрология и стандартизация методов аналитического контроля.</b>	<b>Лекции (уроки)</b>		<b>2</b>		ОК01 ОК02 ОК07 ПК2.4 ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4
	2	<b>Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа.</b> Основные положения. Нормативно-техническая документация. Аналитический контроль в условиях производства.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам)		1		
<b>Тема 2. Теоретические основы аналитической химии.</b>	Содержание учебного материала				
	<b>Лекции (уроки)</b>		<b>2</b>		ОК01 ОК02 ОК07 ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5
	3	<b>Теоретические основы.</b> Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации в аналитических процессах. Окислительно-восстановительные реакции. Аналитические реакции в растворах. Прямая и обратная реакции. Скорость химической реакции. Закон действующих масс и его применение в аналитической химии. Факторы, влияющие на смещение равновесий аналитических реакций. Константа хим. равновесия. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции. Буферные растворы. Произведение растворимости. Составление уравнений химических реакций.			
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>		ЛР6 ЛР9
	4	<b>Практическое занятие №1.</b> Составление ионных уравнений реакций.		2	
	5	<b>Практическое занятие №2.</b> Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем) - оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите - выполнение упражнений		1		
<b>Тема 3. Химические методы анализа.</b>	Содержание учебного материала				
	<b>Лекции (уроки)</b>		<b>4</b>	2	ОК01 ОК02 ОК07 ЛР2 ЛР3 ЛР4
	6	<b>Гравиметрический анализ.</b> Область применения, сущность гравиметрического анализа, преимущества, классификация методов.			
	10	<b>Титриметрический анализ.</b> Область применения, сущность титриметрического анализа, преимущества, классификация методов.			
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>12</b>		

	8-9	<b>Лабораторное занятие №1.</b> Взвешивание на аналитических весах. Определение массовой доли влаги в извести, используемой в металлургическом производстве.		4	ПК2.4 ЛР6 ЛР9
	12-13	<b>Лабораторное занятие №2.</b> Приготовление и стандартизация растворов кислоты и щёлочи.		4	
	14-15	<b>Лабораторное занятие №3.</b> Определение общей жёсткости воды методом комплексонометрического титрования.		4	
	<b>Практические занятия</b>		4		ОК01 ОК02 ОК07 ПК2.4 ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР9
	7	<b>Практическое занятие №3.</b> Расчеты в гравиметрическом анализе.		2	
	11	<b>Практическое занятие №4.</b> Расчеты в титриметрическом анализе.		2	
	<b>Контрольные работы</b>		2		
	16	<b>Контрольная работа №1.</b> Теоретические основы аналитической химии. Химические методы анализа.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем) - оформление лабораторных, практических работ, отчетов и подготовка к их защите -использование Интернета, решение задач.		5		
<b>Тема 4. Физико-химические методы анализа.</b>	Содержание учебного материала				ОК01 ОК02 ОК07 ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5
	<b>Лекции (уроки)</b>		6	2	
	17	<b>Фотометрические методы анализа.</b> Сущность фотометрических методов анализа			
	21	<b>Электрохимические методы анализа.</b> Классификация электрохимических методов анализа (потенциометрический, кулонометрический, кондуктометрический и вольтамперометрический методы анализа).			
	23	<b>Хроматографический анализ.</b> Классификация, сущность, область применения хроматографических методов анализа.			ПК2.4 ЛР6 ЛР9
	<b>Лабораторные занятия</b>		6		
	19-20	<b>Лабораторное занятие №4.</b> Фотоколориметрическое определение ионов меди.		4	
	22	<b>Лабораторное занятие №5.</b> Определение pH растворов различной концентрации.		2	
	<b>Практические занятия</b>		4		
	18	<b>Практическое занятие №5.</b> Изучение устройства и принципа действия фотоэлектроколориметра.		2	
	24	<b>Практическое занятие №6.</b> Ознакомление с устройством и принципом действия газового хроматографа.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4		



	- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем) - оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите - использование Интернета				
<b>Тема 5. Физические методы анализа</b>	Содержание учебного материала				
	<b>Лекции (уроки)</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<i>OK01 OK02 OK07 ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5</i>
	25	<b>Эмиссионный спектральный анализ.</b> Теоретические основы и сущность методов, область их применения, преимущества. Физические основы методов. Происхождение эмиссионных спектров. Возбуждение спектральных линий. Интенсивность спектральных линий. Спектральные приборы. Отбор и подготовка проб для спектрального анализа.			
	28	<b>Атомно-абсорбционный анализ. Рентгеноспектральный анализ. Масс-спектральный анализ. Активационный анализ.</b> Сущность методов, их физические основы, область применения, преимущества. Приборы. Подготовка проб. ТБ.			
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>		<i>ПК2.4 ЛР6 ЛР9</i>
	26	<b>Практическое занятие №7.</b> Ознакомление с устройством и принципом действия стилоскопа, приборов спектрографического анализа, методикой проведения измерений.		2	
	27	<b>Практическое занятие №8.</b> Ознакомление с устройством и принципом действия вакуумного квантометра.		2	
	29	<b>Практическое занятие №9.</b> Изучение устройства и принципа действия масс-спектрометра.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем) -составление опорных конспектов - использование Интернета		2		
<b>Тема 6. Методы анализа материалов металлургического производства.</b>	Содержание учебного материала				
	<b>Лекции (уроки)</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<i>OK01 OK02 OK07 ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5</i>
	30	<b>Методы определения неметаллических включений, газов, углерода, серы, фосфора и легирующих элементов в сплавах.</b> Неметаллические включения. Способы отбора и подготовки проб для анализа. Современная аппаратура и приборы. Влияние углерода, серы, фосфора и легирующих элементов на свойства сплавов.			

	31	Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами. Взаимодействие металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами. Общие сведения о металлах и сплавах.			
	Лабораторные занятия		4	2	OK01 OK02 OK07 ПК2.4 ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6
	32-33	Лабораторное занятие №6. Определение массовой доли хрома в сплавах на основе железа фотоколориметрическим методом.			
	Контрольные работы		2		
	34	Контрольная работа №2. Физико-химические, физические методы анализа.			
	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем) - оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите		2		
Тема 7.  Перспективы совершенствования методов анализа химического состава материалов (продукции) металлургического производства.	Содержание учебного материала				
	Лекции (уроки)		4	2	OK01 OK02 OK07 ПК2.4 ЛР6 ЛР9
	35	Автоматизация аналитического контроля и её направления. Контроль за ходом быстропротекающих технологических процессов. Особенности автоматизации аналитического контроля в чёрной металлургии.			
	36	Основные направления совершенствования методов аналитического контроля. Итоговое занятие.			
	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).		2		
Всего			90	52	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Химические и физико-химические методы анализа» и лаборатории «Химические и физико-химические методы анализа».

Помещение кабинета, лаборатории оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Кабинет «Химические и физико-химические методы анализа» оснащен оборудованием: набор шаростержневых моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ; коллекция горных пород и минералов, учебные фильмы, цифровые

образовательные ресурсы (ЭОР «Лаборант – аналитик»). Учебно-наглядные пособия: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, учебные таблицы «Строение вещества», таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов, количественные величины в химии, правила техники безопасности.

Технические средства обучения: компьютер с устройствами воспроизведения звука, мультимедиа-проектор с экраном, мультимедийная доска, вытяжная и приточная вентиляция.

Лаборатория «Химические и физико-химические методы анализа» оснащена необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием и техническими средствами: набор химических реактивов, необходимая химическая посуда (бюретки, пипетки, колбы, цилиндры, химические стаканы, воронки и т.д.); лабораторный комплект «Пчёлка – У», лабораторные штативы, набор ареометров, периодическая система элементов Д.И. Менделеева, электрохимический ряд напряжений металлов, правила техники безопасности труда, нагревательные приборы (электроплита, нагреватели для пробирок, спиртовки, колбонагреватели), прибор для опытов по химии с электрическим током, лабораторные весы, рН-метр, сушильный шкаф, установка для потенциометрического титрования, дистиллятор, магнитные мешалки, микроскопы, рефрактометр, фотоколориметр, вытяжная и приточная вентиляция, вспомогательное оборудование, спецодежда и средства индивидуальной защиты.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

#### **Основные источники:**

##### **3.2.1. Печатные издания:**

1. Хаханина, Т.И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 394 с. - М.: Серия: Профессиональное образование.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450685>

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>

3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450742>

#### **Дополнительные источники**

##### **3.2.3. Печатные издания:**

1. Гайдукова, Б. М., Харитонов С.В. Техника и технология лабораторных работ. [Текст]: Учебное пособие / Б.М. Гайдукова, С. В. Харитонов. - СПб «Лань», 2019. – 128 с.

Периодические издания:

1. Сталь. Ежемесячный международный научно–технический и производственный журнал. М: ООО «Интермет Инжиниринг». Выходит ежемесячно.

2. Металлург. Научно–технический и производственный журнал. М: ЗАО «Металлургиздат». Выходит ежемесячно.

### 3.2.4. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453609>
2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466974>
3. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие для СПО / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 6-е изд., стер. — Санкт Петербург: Лань, 2021. — 128 с.- Текст непосредственный. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: [https://vk.com/doc258522208\\_605126093?hash=a92b335e7c0b1452fd](https://vk.com/doc258522208_605126093?hash=a92b335e7c0b1452fd)
4. Техническая литература [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru), свободный. — Загл. с экрана.
5. Техническая литература [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://physchem.distant.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
6. Техническая литература [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.chem.msu.su/rus/teaching/phys.html](http://www.chem.msu.su/rus/teaching/phys.html), свободный. — Загл. с экрана
7. Электронная библиотека по химии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.chem.msu.su>, свободный. — Загл. с экрана.
8. Электронный журнал «Химики и химия» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.chemistry-chemists.com>, свободный. — Загл. с экрана.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме устного и письменного опросов, тестирования, проверки подготовки рефератов, сообщений, докладов, защиты результатов выполнения лабораторных работ, самостоятельных работ и др.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта в 5 семестре.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Знания:</b> методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	– владеет терминологией, понятиями, правильно их употребляет в ответах - выбирает рациональные методы анализа, пользуется лабораторными приборами и оборудованием На оценку «отлично» студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, свободно справляется с ответами на вопросы. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал. Работа выполнена полностью, в соответствии с требованиями химического анализа и	<b>Текущий контроль:</b> - оценка выполнения практических работ, - оценка выполнения лабораторных работ, - оценка выполнения самостоятельных работ, - оценка выполнения контрольных работ, - оценка выполнения тестирования по

<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; правила выбора средств измерений для контроля готовой продукции ОК01, ОК02, ОК 07, ПК2.4, ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6, ЛР 9</p>	<p>правилами работы; проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок. На оценку <b>«хорошо»</b> студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при ответе. Работа выполнена, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием. На оценку <b>«удовлетворительно»</b> студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки. Нарушена логика изложения материала. Работа выполнена не менее чем наполовину, или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию. На оценку <b>«неудовлетворительно»</b> студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя; - работа не выполнена, отсутствуют экспериментальные умения.</p>	<p>темам разделов, - комбинированный метод контроля в форме индивидуального, фронтального опроса, - оценка выполнения письменных работ: сообщений, рефератов <b>Промежуточная аттестация:</b> Дифференцированный зачет</p>
<p><b>Умения:</b> анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действия; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники</p>	<p>–соблюдает последовательность выполнения операций в соответствии с нормативно-технической документацией - грамотно решает ситуационные задачи с применением профессиональных знаний и умений -использует химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии На оценку <b>«отлично»</b> студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, свободно справляется с ответами на вопросы. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал. Работа выполнена полностью, в соответствии с требованиями химического анализа и правилами работы; проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> - оценка выполнения практических работ, - оценка выполнения лабораторных работ, - оценка выполнения самостоятельных работ, - оценка выполнения контрольных работ, - оценка выполнения тестирования по темам разделов, - комбинированный метод контроля в форме индивидуального, фронтального опроса, - оценка выполнения письменных работ:</p>

<p>информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; соблюдать нормы экологической безопасности; оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов ОК01, ОК02, ОК 07, ПК2.4, ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 6, ЛР 9</p>	<p>На оценку «<b>хорошо</b>» студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при ответе. Работа выполнена, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.</p> <p>На оценку «<b>удовлетворительно</b>» студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки. Нарушена логика изложения материала. Работа выполнена не менее чем наполовину, или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию.</p> <p>На оценку «<b>неудовлетворительно</b>» студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя; - работа не выполнена, отсутствуют экспериментальные умения</p>	<p>сообщений, рефератов <b>Промежуточная аттестация:</b> Дифференцированный зачет</p>
--	--	---