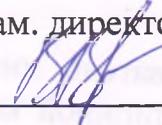


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЕНАКИЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УР


В.В. Скакун

«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБПОУ «ЕМТ»


Е.М. Давыдов

«31» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.08 ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
АНАЛИЗА**

для специальности среднего профессионального образования

22.02.01 Metallurgiya chernykh metallov

г. Енакиево, 2023

Программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04. 2014 г. № 355

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Енакиевский металлургический техникум»

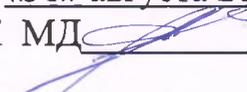
Разработчики: Зинякова Надежда Федоровна, преподаватель дисциплин профессионального цикла, специалист первой квалификационной категории ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

Рецензенты:

1. Плахтий Светлана Васильевна, - преподаватель химии, специалист высшей квалификационной категории ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ»

2. Падалка Наталья Алексеевна, преподаватель дисциплин профессионального учебного цикла ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум», специалист высшей квалификационной категории.

Одобрена и рекомендована с целью практического применения цикловой комиссией металлургических дисциплин протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

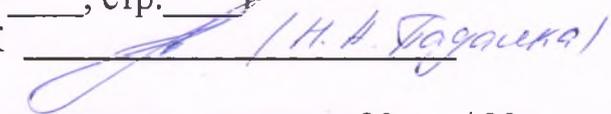
Председатель ЦК МД  (Н.А. Падалка)

Рабочая программа переутверждена на 20²⁴ / 20²⁵ учебный год

Протокол № 1 заседания ЦК от «30» августа 20²⁴ г.

В программу внесены дополнения и изменения

(см. Приложение ____, стр. ____)

Председатель ЦК  (Н.А. Падалка)

Рабочая программа переутверждена на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № ____ заседания ЦК от «__» _____ 20__ г.

В программу внесены дополнения и изменения

(см. Приложение ____, стр. ____)

Председатель ЦК _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.01 «Металлургия черных металлов» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

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.

Рабочая программа дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников по профессиям рабочих в области металлообработки при наличии основного общего, среднего (полного) общего, профессионального образования (опыт работы не требуется).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебная дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» входит в общепрофессиональный цикл базового уровня, индекс по техническому профилю «ОП.08»

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

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

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

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

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента –108 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108
в том числе:	
лабораторные занятия	22
практические занятия	18
контрольные работы	4
Самостоятельная работа студента (всего)	
Итоговая аттестация в форме <u>экзамена</u>	

2.2. Содержание обучения по дисциплине ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа.		108	1,2,3
Раздел 1. Метрология и стандартизация аналитического контроля.			
Тема 1.1. Классификация погрешностей. Стандартные образцы.	Содержание	2	1
	1. Классификация погрешностей. Стандартные образцы.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
Тема 1.2. Научная и производственная классификация методов анализа.	Содержание	2	1
	2. Научная и производственная классификация методов анализа.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
Раздел 2. Теоретические основы аналитической химии.			
Тема 2.1. Виды анализа. Методы аналитической химии.	Содержание	2	1
	3. Виды анализа. Методы аналитической химии.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
Тема 2.2. Закон действующих масс. Теория электролитической диссоциации.	Содержание	2	1
	4. Закон действующих масс. Теория электролитической диссоциации.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	1
	5. Практическая работа №1 «Электролитическая диссоциация»	2	
Тема 2.3. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Буферные растворы.	Содержание	2	1
	6. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Буферные растворы.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	

Тема 2.4. Гидролиз. Комплексные соединения.	Содержание		6	1
	8.	Гидролиз.		
	9.	Окислительно-восстановительные реакции.		
	10.	Комплексные соединения.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	2
11.	Практическая работа №2 «Гидролиз солей»	2		
Раздел 3. Химические методы анализа.				
Тема 3.1. Гравиметрический метод анализа.	Содержание		4	1
	12.	Гравиметрический метод анализа.		
	13.	Взятие пробы в количественном анализе.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	2
	14.	Практическая работа №3 «Расчёты в гравиметрическом анализе»	2	
15.	Контрольная работа №1	2	3	
Тема 3.2. Аморфные и кристаллические осадки.	Содержание		2	1
	16.	Аморфные и кристаллические осадки.		
	Лабораторные работы			
		Лабораторная работа №1 «Определение влаги в коксе»	2	2
	18.	Лабораторная работа №2 «Определение массовой доли нерастворимого остатка в руде»	2	
	19.	Лабораторная работа №3 «Определение массовой доли остатка после прокаливания в агломерате»	2	
20.	Семинарское занятие №2. Проработка тем 2.4 -3.2	2	3	
Тема 3.3. Титриметрический метод анализа.	Содержание		6	1
	21.	Титриметрический метод анализа.		
	22.	Измерение объёма и измерительные сосуды.		
	23.	Методы нейтрализации.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	2
24.	Практическая работа №4 «Способы выражения концентрации рабочего			

		раствора»		
Тема 3.4. Метод кислотно-основного титрования.	Содержание		2	1
	25.	Метод кислотно-основного титрования.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
Тема 3.5. Метод комплексообразования.	Содержание		2	1
	26.	Метод комплексообразования.		
	Лабораторные работы			2
	27.	Лабораторная работа №4 «Приготовление титрованного рабочего раствора кислоты и установление её нормальности»	2	
	28.	Лабораторная работа №5 «Приготовление рабочего титрованного раствора тиосульфата натрия»	2	
	29.	Лабораторная работа №6 «Определение жёсткости воды»	2	
	Практические занятия		2	3
30.	Семинарское занятие №3. Проработка тем 3.3 -3.5	2		
Тема 3.6. Метод осаждения.	Содержание		2	1
	31.	Метод осаждения. Аргентометрия.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
Тема 3.7. Метод окисления – восстановления.	Содержание		6	1
	32.	Метод окисления – восстановления.		
	33.	Метод перманганатометрии.		
	34.	Реакции окисления и восстановления в химических системах.		
	Лабораторные работы			2
	35.	Лабораторная работа №7 «Определение массовой доли общего железа в железорудном сырье»	2	
	36.	Лабораторная работа №8 «Определение массовой доли железа в шлаке»	2	
Практические занятия		-		
Раздел 4. Физические и физико-химические методы				
Тема 4.1. Общая характеристика инструментальных методов	Содержание		2	1
	37.	Общая характеристика инструментальных методов анализа.		
	Лабораторные работы		-	

анализа.	Практические занятия		-	
Тема 4.2. Оптические методы анализа.	Содержание		6	1
	38.	Фотометрический метод анализа.		
	39.	Эмиссионный спектральный анализ и пламенная эмиссионная спектроскопия.		
	40.	Атомно – абсорбционный анализ.		
	Лабораторные работы			2
	41.	Лабораторная работа №9 «Устройство фотоколориметра»	2	
	42.	Семинарское занятие №4. Проработка тем 3.6 -4.2	2	3
Практические занятия		-		
Тема 4.3. Электрохимические методы анализа.	Содержание		8	1
	43.	Потенциометрический метод анализа.		
	44.	Кондуктометрический метод анализа.		
	45.	Кулонометрический метод анализа.		
	46.	Вольтамперометрический метод анализа.		
	Лабораторные работы		-	2
	47.	Лабораторная работа №10 «Определение массовой доли углерода в металле кулонометрическим методом»	2	
	48.	Лабораторная работа №11 «Определение массовой доли серы в металле кулонометрическим методом»	2	
Практические занятия		-		
Тема 4.4. Хроматографические методы анализа.	Содержание		8	1
	49.	Принцип метода хроматографии. Адсорбенты метода.		
	50.	Газовая и жидкостная хроматография.		
	51.	Тонкослойная и ионообменная хроматография.		
	52.	Экстракция.		
	53.	Семинарское занятие №5. Проработка тем 4.3 -4.4	2	3
	54.	Контрольная работа №2	2	

Самостоятельная работа при изучении дисциплины
ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите.

Примерная тематика домашних заданий

Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам раздела.

Ответы на контрольные вопросы по каждой теме, из учебных пособий составленного преподавателем.

Решение задач, с использованием учебного пособия, по каждой теме дисциплины.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины предполагает наличие учебных кабинета и лабораторий «Металлургия черных металлов».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Металлургия черных металлов»:

- посадочные места студентов (по количеству студентов);
- рабочее место преподавателя;
- плакаты;
- комплект нормативно-технической документации;
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Иванова, А.П. Савостин «Технический анализ», 1981 г.
2. П.П. Коростылёв «Химический анализ в металлургии», 1988 г.
3. А.П. Крешков, А.А. Ярославцев «Курс аналитической химии» 1 том, 1975 г.
4. А.П. Крешков, А.А. Ярославцев «Курс аналитической химии» 2 том, 1975 г.
5. Ю.С. Ляликов «Физико-химические методы анализа», 1974 г.

Дополнительные источники:

6. Гурвич Я.А. Химический анализ: для средних ПТУ. – М.: Высшая школа, 1985. – 295 с.
7. Ю.С. Ляликов «Физико-химические методы анализа», 1974 г.
8. Титриметрический и гравиметрический анализ в металлургии
Справочник./Коростелёв П П Металлургия, 1985 320 с

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.ximuk.ru/>. Химик.ру.
2. <http://elibrary.ru/> Журнал аналитической химии.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
1	2
Уметь: - проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты; - использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии;	оценка выполнения контрольной работы; оценка выполнения самостоятельной работы; оценка выполнения индивидуальных заданий.
Знать: - методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов; - процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами; - физические процессы механических методов получения металлических порошков	устный (письменный) опрос, оценка решения задач, отчёты по самостоятельной работе, защита рефератов; выполнение индивидуальных заданий; решение тестовых заданий, контрольная работа