

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 08 Химические и физико-химические методы анализа.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа.

1.1. Область применения программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **22.02.05 Обработка металлов давлением**.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при освоении программ в дополнительном профессиональном образовании, в повышении квалификации и профессиональной переподготовке по специальности **22.02.05 Обработка металлов давлением**.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

общеобразовательная дисциплина профессионального цикла.

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

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

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

В результате освоения 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.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

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 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением.

ПК 1.2. Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.

ПК 1.3. Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.

ПК 1.4. Организовывать работу коллектива исполнителей.

ПК 1.5. Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.

ПК 1.6. Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.

ПК 1.7. Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.

ПК 1.8. Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.

ПК 2.1. Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.

ПК 2.2. Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.

ПК 2.3. Производить настройку и профилактику технологического оборудования.

ПК 2.4. Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.

ПК 2.5. Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.

ПК 2.6. Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.

ПК 3.1. Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.

ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.

ПК 3.3. Выбирать методы термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.

ПК 3.4. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.

ПК 3.5. Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.

ПК 3.6. Производить смену сортимента выпускаемой продукции.

ПК 3.7. Осуществлять технологические процессы в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.

ПК 3.8. Оформлять техническую документацию технологического процесса.

ПК 3.9. Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.

ПК 4.1. Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции.

ПК 4.2. Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом.

ПК 4.3. Оценивать качество выпускаемой продукции.

ПК 4.4. Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.

ПК 4.5. Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.

ПК 5.1. Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.

ПК 5.2. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.

ПК 5.3. Создавать условия для безопасной работы.

ПК 5.4. Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.

ПК 5.5. Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 66 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 44 часа;
самостоятельной работы студента 22 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	44
в том числе:	
теоретические занятия	28
лабораторные работы	
практические занятия	16
контрольные работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	22
Итоговая аттестация в форме экзамена	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов.	Объем часов	Уровень усвоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Введение	Место дисциплины в профессиональной подготовке будущих специалистов. Современные требования, предъявляемые к контролю производства и его организации. Перспективы развития методов контроля в аналитической химии, автоматизация контроля.	2	1
Раздел 1 Качественный анализ			
Тема 1. Первая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее значение в аналитической химии. Аналитические реакции – реакции между ионами. Сходство и различие реакций ионов в соответствии с положением элементов в периодической системе. Требования, предъявляемые к реакциям качественного анализа. Характеристика аналитических реакций. Предел обнаружения. Селективные, специфические, избирательные реакции и реактивы. Капельный анализ. Окрашивание пламени, образование перл. Качественный спектральный анализ. Методы качественного анализа: макро-, микро-, полумикроанализ. Дробный и систематический анализ. Классификация катионов в качественном анализе. Общие и частные аналитические реакции, групповой реагент. Характеристика катионов первой аналитической группы: натрия, калия, аммония. Нахождение отдельных катионов. Системный ход анализа смеси катионов первой аналитической группы.	34 2	 2
Тема 1.2 Вторая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала. Закон действия масс и скорость химических реакций. Произведение растворимости и его использование в качественном анализе. Общая характеристика катионов второй аналитической группы: Hg^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ . Частные реакции катионов второй аналитической группы. Действие на них группового реактива. Систематический ход анализа катионов второй аналитической группы.	 2	 2

Тема 1.3 Третья аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала.		
	<p>Электролитическая диссоциация воды. Ионные произведения воды.</p> <p>Равновесие H^+ и OH^- – ионов в водных растворах. Понятие о pH.</p> <p>Общая характеристика катионов третьей аналитической группы: Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}. Групповой реактив – H_2SO_4. Условия осаждения катионов третьей аналитической группы.</p>	1	2
Тема 1.4 Четвертая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала.		
	<p>Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы: Zn^{2+}, Sn^{2+}, Cr^{3+}, Al^{3+}.</p> <p>Действие на них групповых реактивов $NaOH$ и Na_2CO_3.</p> <p>Использование амфотерности при разделении катионов четвертой аналитической группы. Окислительно-восстановительные реакции. Гидролиз солей. Буферные растворы.</p> <p>Дробный и систематический ход анализа смеси катионов четвертой аналитической группы.</p>	2	2
Тема 1.5 Пятая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала.		
	<p>Общая характеристика катионов пятой группы: Mg^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Sb^{3+}. Групповой реактив – раствор $NaOH$. Комплексные соединения.</p> <p>Частные реакции катионов пятой аналитической группы. Систематический ход анализа катионов пятой аналитической группы.</p>	1	2
Тема 1.6 Шестая аналитическая группа катионов	Содержание учебного материала.		
	<p>Действие группового реактива водного раствора (NH_3) на катионы шестой аналитической группы. Частные реакции катионов шестой аналитической группы.</p> <p>Систематический ход анализа катионов шестой аналитической группы.</p>	1	2
Тема 1.7 Анионы	Содержание учебного материала.		
	<p>Общая характеристика анионов. Аналитическая классификация анионов.</p> <p>Первая группа анионов: SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, $C_2O_4^{2-}$</p> <p>Вторая группа анионов: Cl^-, Br^-, I^-, SCN^-, S^{2-}.</p> <p>Групповой реактив – соли серебра.</p> <p>Третья группа анионов: NO_3^-, NO_2^-, CH_3COO^-, не имеющие группового реактива.</p> <p>Частные реакции анионов.</p>	2	2
Тема 1.8 Анализ сухой	Содержание учебного материала.		

соли	Общий ход анализа вещества. Подготовка вещества к анализу. Определение групп катионов. Нахождение катиона. Определение групп анионов. Нахождение аниона.	1	2
	Практические работы.	6	
	1. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.		3
	2. Вычисление произведения растворимости, решение задач.		3
	3. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций катионов четвертой аналитической группы.		3
	4. Составление уравнений реакций гидролиза солей. Составление уравнений аналитических реакций катионов четвертой группы.		3
	5. Составление формул комплексных соединений. Современная номенклатура комплексных соединений. Составление уравнений аналитических реакций катионов пятой группы.		3
	6. Составление уравнений аналитических реакций катионов шестой группы. Составление схемы хода анализа смеси катионов четвертой, пятой, шестой аналитических групп.		3
	7. Составление уравнений реакций, протекающих при взаимодействии катиона и аниона со специфическими реагентами.		3
	Лабораторные работы		
	1. Реакция катионов первой аналитической группы: калия, натрия, аммония		3
	2. Действие группового реактива на катионы второй аналитической группы. Частные реакции катионов второй аналитической группы.		3
	3. Действие группового реактива H_2SO_4 на катионы третьей аналитической группы. Частные катионов третьей аналитической группы.		3
	4. Аналитические реакции катионов четвертой группы. Действие на них группового реактива.		3
	5. Аналитические реакции катионов пятой группы.		3
	6. Аналитические реакции катионов шестой группы.		3
	7. Частные реакции анионов I группы.		3
	8. Частные реакции анионов II, III группы.		3
	9. Анализ смеси анионов всех аналитических групп.		3
	10. Анализ сухой соли.		3

	Внеаудиторная самостоятельная работа Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах. Составление уравнений реакций гидролиза солей Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подготовка сообщений по данной теме.	16	1
Раздел 2 Количественный анализ		20	
Тема 2.1 Гравиметрический (весовой) анализ	Содержание учебного материала. Количественный анализ и его задачи. Методы количественного анализа: химические, физико-химические и физические. Сущность гравиметрического анализа, его точность (правильность) и воспроизводимость. Посуда и приборы, применяемая при гравиметрическом анализе. Аналитические весы и правила взвешивания на них. Теория осаждения. Техника проведения анализа: фильтрование, промывание, высушивание и прокаливание осадков.	2	2
Тема 2.2 Титриметрический (объемный) анализ	Содержание учебного материала. Сущность титриметрического анализа. Классификация методов титриметрического анализа. Способы выражения концентрации растворов. Рабочие растворы, установка титра раствора при помощи установочного вещества. Требования, предъявляемые к установочным веществам. Общие приемы титрования: прямое, обратное и косвенное титрование. Техника титрования. Методы установления точки эквивалентности. Индикаторы. Вычисления в титриметрии.	2	2
Тема 2.3 Метод кислотно-основного титрования	Содержание учебного материала. Сущность метода кислотно-основного титрования. Теория индикаторов. Титрование с применением двух индикаторов. Фиксанал.	1	2
Тема 2.4 Методы окисления-восстановления (редоксометрия)	Содержание учебного материала. Сущность методов. Понятие об окислительно-восстановительных потенциалах. Классификация методов окисления-восстановления. Перманганатометрия, ее сущность и применение. Масса эквивалента перманганата калия в различных средах. Иодометрия. Сущность метода: определение восстановителей. Приготовление рабочего раствора $KMnO_4$, установка его титра по щавелевой кислоте. Определение Fe (II) в соли Мора методом перманганатометрии.	2	2

Тема 2.5 Методы осаждения и комплексообразования	Содержание учебного материала.		
	Общая характеристика и классификация методов. Аргентометрия, комплексонометрия. Металлоиндикаторы.	2	2
Тема 2.6 Физико-химические методы	Содержание учебного материала.		
	Классификация физико-химических методов анализа, их сущность: фотометрия, колориметрия, спектрофотометрия, электрогравиметрия, полярография, бесстружковый анализ.	2	2
	Практические работы.	6	
	1. Расчет результатов гравиметрического анализа. Вычисление погрешностей анализа.		3
	2. Аналитические весы. Правила взвешивания. Посуда и аппаратура в гравиметрическом анализе.		
	3. Расчет массовой доли растворенного вещества и молярной концентрации. Вычисление молярной массы. Вычисление титра.		3
	4. Расчеты, применяемые при проведении кислотно-основного титрования.		3
	5. Вычисления, применяемые при окислении – восстановления. Составление уравнений реакций окисления – восстановления.		3
	6. Вычисления, применяемые при проведении анализа методами осаждения и комплексообразования. Решение расчетных задач.		3
	7. Решение расчетных задач. Подготовка к контрольной работе.		3
	Лабораторные работы		
	1. Определение бария в хлориде бария.		3
	2. Определение содержания железа в растворе хлорида железа (III)		
	3. Приготовление рабочих растворов кислот		3
	4. Приготовление рабочих приборов щелочей.		3
	5. Определение едкого натрия и карбоната натрия при совместном присутствии.		3
	6. Приготовление рабочего раствора $KMnO_4$, установка его титра по щавелевой кислоте.		3
7. Определение $Fe(II)$ в соли Мора методом перманганатометрии.		3	

	8. Приготовление растворов тиосульфата натрия и иода. Иодометрия.		3
	9. Приготовление рабочего раствора комплексона III (трилона Б) и установка его титра по раствору цинка.		3
	10. Определение жесткости воды.		3
	11. Определение кальция в его соли.		3
	12. Определение цинка в его соли.		3
	13. Фотометрическое определение меди с гидроксидом меди.		3
	14. Определение меди с методом стандартных серий.		3
	15. Фотометрическое определение массовой доли кремния в сталях.		3
	Внеаудиторная самостоятельная работа Классификация физико-химических методов анализа, их сущность: фотометрия, колориметрия, спектрофотометрия, электрогравиметрия, полярография, бесстружковый анализ. Аналитические весы. Правила взвешивания. Посуда и аппаратура в гравиметрическом анализе. Подготовка сообщений выступлений по данной теме.	3	
Раздел 3 Аналитический контроль процессов обогащения полезных ископаемых		10	
Тема 3.1 Задачи и значения аналитического контроля	Содержание учебного материала		
	Производственная классификация методов анализа: маркированные, ускоренные, (экспрессные), арбитражные. Унифицированные и стандартные методы анализа (ГОСТ и ОСТ). Стандартные образцы и их назначения. Допускаемые расхождения в результатах анализа. Отбор проб. Средняя лабораторная проба. Приемы усреднения проб. Способы разложения проб.	1	2
Тема 3.2 Анализ руды и концентратов черных и цветных металлов	Содержание учебного материала.		
	Общая характеристика методов определения. Содержание железа, меди, цинка, кобальта, свинца, серы и кремния в рудах и концентратах цветных металлов, на предприятиях	1	2
Тема 3.3 Анализ руд и концентратов редких	Содержание учебного материала.		
	Общая характеристика методов определения содержания титана, молибдена, вольфрама	1	2

металлов	в рудах и концентратах редких металлов		
Тема 3.4 Техника безопасности при химическом и физико-химическом анализе веществ.	Содержание учебного материала.		
	Техника безопасности при химическом и физико-химическом анализе веществ. Первая помощь при несчастных случаях в химической лаборатории.	1	2
	Практические работы	4	
	1. Расчеты, необходимые при контроле производства: расчет стандартного отклонения, отпускаемых расхождений.		3
	2. Экскурсия в лабораторию химического анализа ОАО «ЛГОК»		3
	Лабораторные работы		
	1. Анализ полиметаллической руды или концентрата. Определение нерастворимого остатка.		3
	2. Определение общего содержания Fe в концентрате.		3
3. Определение содержания молибдена фотометрическим методом.		3	
	Внеаудиторная самостоятельная работа Техника безопасности при химическом и физико-химическом анализе веществ. Первая помощь при несчастных случаях в химической лаборатории. Унифицированные и стандартные методы анализа (ГОСТ и ОСТ). Подготовка сообщений выступлений по данной теме.	3	
Всего		66	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины обеспечена наличием учебного кабинета «Химические и физико-химические методы анализа».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Химические и физико-химические методы анализа»;
- объемные модели металлической кристаллической решетки;
- натуральные пособия (весы теххимические, весы аналитические, электроплиты, муфельные печи, фотометр КФК-3, центрифуга, химические реактивы);

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Аналитическая химия: Учебник для СПО/ под ред. А.А. Ищенко, 6-е изд. – М.: Академия, 2012 – 320 с.

Дополнительные источники:

2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа. – М.: Дрофа, 2005. – 366.
3. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2: Физико – химические методы анализа. – М.: Дрофа, 2005. – 383.
4. Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач. – М.: Дрофа, 2005. - 318
5. Ю.А. Золотов. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1: Общие вопросы. Методы разделения. – М.: Высшая школа, 2002. – 351.
6. Ю.А. Золотов. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2: Методы химического анализа. – М.: Высшая школа, 2002. – 351.
7. Б.М. Гайдукова. Техника и технология лабораторных работ. Учебное пособие для СПО. М.: «Академия», 2006.
8. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ.- М., Химия, 1973г.

9. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. М.: Высшая школа, 224с.

Интернет ресурсы:

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_chemistry

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	
производить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты	практические занятия лабораторная работа
использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии	практические занятия индивидуальные задания лабораторная работа
знания:	
методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов	тестирование, опрос
процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	тестирование, опрос
физические процессы механических методов получения металлических порошков	тестирование, опрос