

Приложение III. ОП.10
к программе СПО по специальности
22.02.12 Metallургическое производство

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.10 ХИМИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ

Нижний Тагил
2026

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.12 Metallургическое производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 июля 2025 г. N 529 укрупненной группы подготовки 22.00.00 Технологии материалов

Организация-разработчик

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик:

Михеева О.В., преподаватель первой категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Общеобразовательного, социально – экономического, математического и естественнонаучного цикла.

от 16.02 2026 протокол № 1

Председатель ЦК


(подпись)

Е.В.Ведерникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 2

Председатель УМС  М.В. Миронова

«19» 03 2026

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.08 Metallургическое производств (по видам производств).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина принадлежит к вариативной части учебного плана общепрофессиональным дисциплинам.

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 2.1 – 2.3	- основные понятия и законы химии, классификацию неорганических соединений; - объяснить результаты опыта в лабораторной работе; - навыки формулирования цели химического эксперимента по его названию в курсе химия	– владеть навыками составления уравнений химических реакций; изучаемых в курсе химия, реализации норм и правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; - знать изменения свойств элементов и их соединений в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева; - знать алгоритмы решения типовых химических задач, требования к выполнению химического эксперимента в рамках лабораторного практикума, правила обработки и оформления результатов химического эксперимента в лабораторном практикуме

Личностные результаты реализации программы воспитания

ЛР 7 Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения.

Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей;

ЛР 10 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них;

ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации;

ЛР 14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм;

ЛР 15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студентов - 66 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 48 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	66
Самостоятельная работа	18
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	48
в том числе:	
теоретическое обучение	35
практические занятия	10
консультации	2
Промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачета	1

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химия в металлургии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Коды компетенций, формирующим способствуя элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Общие вопросы химии металлов		11	ОК 02 ОК 04 ЛР 07 ЛР 15 ПК 2.1 – 2.3
	Содержание учебного материала		
	Металлы и их классификация. Руды цветных металлов. Вторичное сырьё. Обогащение руд цветных металлов	3	
	Принципы и методы металлургии. Продукты и полупродукты металлургии	2	
	Подготовка сырья к металлургической переработке. Утилизация полупродуктов цветной металлургии	2	
	Лабораторное занятие №1. Окислительно-восстановительные свойства металлов и их соединений	2	
	Лабораторное занятие №2. Изучение комплексных соединений металлов	2	
	Самостоятельная работа студентов: Основные положения координационной теории. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, комплексная частица. Номенклатура комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях Влияние типа гибридизации орбиталей комплексообразователя на структуру и свойства комплексных частиц.	6 4	
Раздел 2. Химия тяжёлых цветных металлов		14	ОК 02 ОК 04 ЛР 13 ЛР 15 ПК 2.1 – 2.3
	Содержание учебного материала		
	Химия меди.	2	
	Химия никеля и кобальта.	2	
	Химия свинца, олова, сурьмы и висмута	2	

	Химия цинка, кадмия, ртути	2	Химия цинка, кадмия и ртути и их соединений. Лабораторное занятие № 3. Свойства марганца и его соединений Лабораторное занятие № 4. Свойства хрома, молибдена, вольфрама и их соединений. Самостоятельная работа студентов: Общая характеристика элементов III В подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Важнейшие соединения скандия, иттрия и лантана, их использование в высокотемпературных сверхпроводниках.	ОК 02 ОК 04 ЛР 13 ЛР 15 ПК 2.1 – 2.3
	Лабораторное занятие № 3. Свойства цинка, кадмия и ртути и их соединений.			
	Лабораторное занятие № 4. Свойства марганца и его соединений			
	Лабораторное занятие № 5. Свойства хрома, молибдена, вольфрама и их соединений.			
	Самостоятельная работа студентов: Общая характеристика элементов III В подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Важнейшие соединения скандия, иттрия и лантана, их использование в высокотемпературных сверхпроводниках.			
Раздел 3. Химия лёгких цветных металлов		4		ОК 02 ОК 04 ЛР 13 ЛР 15 ПК 2.1 – 2.3
	Химия алюминия.	2		
	Химия магния	2		
Раздел 4. Химия щелочных и щелочноземельных металлов	Содержание учебного материала	2		
	Химия натрия, калия, кальция, стронция, бария	2		
Раздел 5. Химия редких металлов		2		
	Химия тугоплавких металлов (титан, цирконий, гафний, ванадий, ниобий, тантал, вольфрам, молибден, рений)	2		
Раздел 6. Дальнейшее развитие химии металлов		2		
	Принципы создания новых технологий	2		
Консультация		2		
Промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачета		1		
	Всего:	66		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории химии.

Оснащенность учебного кабинета: 19 столов, 38 стульев, доска, химическая посуда, реактивы в ассортименте, индикаторы, фотоэлектро-колориметр, центрифуга, эксикатор, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов / С.С. Набойченко, Я.М. Шнеерсон, М.И. Калашникова, Л.В. Чугаев; под ред. С.С. Набойченко. Екатеринбург: [ГОУ ВПО УГТУ-УПИ], 2008. -Т.1. -2008. -375с.
2. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов / С.С. Набойченко, Я.М. Шнеерсон, М.И. Калашникова, Л.В. Чугаев; под ред. С.С.Набойченко. Екатеринбург: [ГОУ ВПО УГТУ-УПИ], 2009. -Т.2. -2009. -611с.
3. Котляр Ю.А. Metallургия благородных металлов: учеб. для вузов: в 2 кн. Кн. 1 / Ю.А. Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко; М-во образования и науки Рос. Федерации. -М.: МИСИС:ИД "Руда и металлы", 2005. -431с.
4. Котляр Ю.А. Metallургия благородных металлов: учеб. для вузов: в 2 кн. Кн. 2 / Ю.А. Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко; М-во образования и науки Рос. Федерации.-М.: МИСИС:ИД "Руда и металлы", 2005. -391с.
5. Рахманкулов М.М. Metallургия стратегических металлов и сплавов. / М.М. Рахманкулов. -М.: Теплотехник, 2008. -503с.
6. Петелин А.Л. Термодинамика и кинетика металлургических процессов: курс лекций: учеб. пособие для вузов / А.Л. Петелин, Е.С. Михалина; Учеб.- метод. объединение по образованию МИСиС.-М.: Изд-во "УЧЕБА", 2005. -91с.
7. Фальковский В.А. Твердые сплавы / В.А. Фальковский, Л.И. Клячко. -М.: Издательский дом "Руда и металлы", 2005. -413с.
8. Процессы и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов / С.С. Набойченко, Н.Г. Агеев, А.П. Дорошкевич, В.П. Жуков, Е.И. Елисеев, СВ. Карелов, А.Б. Лебедь, С.В. Мамяченков. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. -700 с.

Дополнительная литература:

1. Metallургия меди, никеля, сопутствующих элементов и проектирование цехов / И.Ф.Худяков, С.Э.Кляйн, Н.Г.Агеев. М.: Metallургия, 1993. 432 с.
2. Шиврин Г.А. Metallургия свинца и цинка. М.: Metallургия, 1982. 350 с.
3. Гудима Н.В. Технологические расчеты в цветной металлургии. М.: Metallургия, 1975. 255 с.
4. Гальнбек А.А., Шалыгин Л.М., Шмонин Ю.Б. Расчеты пирометаллургических процессов и аппаратов в цветной металлургии. Челябинск.: Metallургия, 1990. 448 с.
5. Набойченко С.С., Юнь А.А. Расчеты гидрометаллургических процессов. М.: МИСИС, 1995. 428 с.
6. Москвитин В.И., Николаев И.В., Фомин Б.А. Metallургия лёгких металлов. - М.: Интернет Инжиниринг, 2005. - 411 с.
7. Беляев А.И. Metallургия лёгких металлов. - М.: Metallургия, 1970. - 365 с.
8. Троицкий И.А., Железнов В.А. Metallургия алюминия. - М.: Metallургия, 1984. - 400 с.
9. Лайнер А.И., Еремин Н.И., Лайнер Ю.А., Певзнер И.З. Производство глинозёма. - М.: Metallургия, 1978. - 344 с.
10. Надольский А.П. Расчеты процессов и аппаратов производства тугоплавких металлов. М.: Metallургия, 1980. 128 с.

Электронные издания:

Тихонова, М. В. Физико-химические методы анализа: Учебное пособие [Электронный ресурс] / М. В. Тихонова. — Томск: ТУСУР, 2017. — 71 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7052>

1. <https://studfile.net/rhtu/fhma/>
2. http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=subdisc&disc=Аналитическая%20химия%20и%20физико-химические%20методы%20анализа¤t_page=2
3. <https://moodle.kstu.ru/course/view.php?id=6876>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и письменных проверочных работ, а также при выполнении обучающимися студентами индивидуальных заданий, в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и усвоенных умений, представлены в таблице №1.

Обучение дисциплины завершается промежуточной аттестацией в форме комплексного дифференцированного зачета.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Контроль и оценивание усвоенных знаний и усвоенных умений

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
У1. - уметь решать типовые расчетные задачи, проводить химический эксперимент по предлагаемым методикам;	Правильность и точность проведения наблюдений и методов анализа	Лабораторные работы, выполнение индивидуальных заданий
У2. - проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;	Правильность и точность расчёта при решении задач Полнота и точность пользования нормативной документацией	Практические работы, выполнение индивидуальных заданий
31. - владеть навыками реализации норм и правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; базовыми навыками проведения химического эксперимента, математической обработки и оформления его результатов	Правильность и точность определения отдельных реакций. Рациональность пользования методов.	Лабораторные работы. Выполнение индивидуальных заданий.
32. - процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами;	Точность применения методов работы. Полнота и точность при решении О.В.Р.	Лабораторные работы Выполнение индивидуальных заданий.

Контроль и оценивание компетенций

Таблица 2

Результаты	Основные показатели оценки	Формы и методы
------------	----------------------------	----------------

(формирование общих компетенций)	результата	контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	— умение применять полученные знания при решении практических заданий; — умение применять полученные знания в современной жизни	Практические занятия.
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	— формулировать и выделять проблему и предлагать способы её решения; — применение действий при изменённых ситуациях	Практические занятия, семинары, рефераты.
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	— умение применять полученные знания в современной жизни	Рефераты, презентации, выступление на семинарах.
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	- выстраивание коммуникативных отношений в коллективе	Практические занятия, работа в малых группах, выступление на семинарах.