

Приложение III. ОП.11
к программе СПО по специальности
22.02.12 Metallургическое производство

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.11 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

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

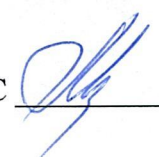


(подпись)

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	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

1.1. Область применения программы

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

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина принадлежит к вариативной части учебного цикла 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 ОК 05 ПК 2.1-2.3	- изучить основы современных теорий в области физической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач; - ставить задачи физико-химического исследования в химических системах	- выбирать оптимальные пути и методы решения физико-химических задач; - обсуждать результаты физико-химических исследований; - ориентироваться в современной литературе по физической химии; - проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений; - проводить стандартные физико-химические измерения

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 - 67 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 48 часов;
самостоятельной работы обучающегося - 19 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	67
Самостоятельная работа	19
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
«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Физическая химия	Содержание учебного материала	35	ОК 02 ОК 04 ЛР 13 ЛР 15 ПК 2.1-2.3
	Основы химической термодинамики. Основные понятия. Макроскопические системы и термодинамический метод их описания. Термическое равновесие системы. Термодинамические переменные. Температура. Интенсивные и экстенсивные величины. Обратимые и необратимые процессы. Уравнения состояния. Уравнение состояния идеального газа, газа Ван-дер-Ваальса.	3	
	Первый закон термодинамики. Теплота и работы различного рода. Работа расширения для различных процессов. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций.	4	
	Самостоятельная работа студентов: Теплота сгорания. Теплоты образования. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа.	4	
	Второй закон термодинамики Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.	2	
	Фундаментальное уравнение Гиббса. Математический аппарат термодинамики. Фундаментальное уравнение Гиббса. Внутренняя энергия, как однородная функция объема, энтропии и числа молей.	2	
	Самостоятельная работа студентов: Уравнение Гиббса-Дюгема. Термодинамические потенциалы. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Свойства термодинамических потенциалов.	3	

Химический потенциал. Стандартный химический потенциал. Способы вычисления изменений химического потенциала. Химический потенциал идеального и неидеального газов. Метод летучести. Различные методы вычисления летучести из опытных данных	4
Растворы различных классов. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.	4
Самостоятельная работа студентов: Закон Рауля и закон Генри.	6
Осмоз как пример мембранного равновесия. Уравнения Вант-Гоффа, его термодинамический вывод и область применимости.	2
Закон действия масс. Химическое равновесие.	4
Вывод условия химического равновесия. Химическая переменная. Изотерма Вант-Гоффа. Химическое сродство. Закон действия масс. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Константа равновесия.	
Влияние температуры на константу равновесия.	
Зависимость констант равновесия от температуры и давления.	2
Самостоятельная работа студентов: Адсорбент. Виды адсорбции. Локализованная и делокализованная адсорбция. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Определение адсорбции по Гиббсу. Адсорбция из растворов и газовой фазы.	6
Катализ. Гомогенный катализ.	4
Катализ. Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии. Основные промышленные каталитические процессы.	

Гетерогенный катализ. Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Лабораторное занятие №1 «Определение стабильности элементарной пены» Лабораторное занятие №2 «Расчет изменения энтальпии в различных термодинамических процессах. Теплоемкость» Лабораторное занятие №3 «Термохимия. Решение термохимических уравнений» Лабораторное занятие №4 «Определение водородного показателя» Лабораторное занятие №5 «Определение константы электролитической диссоциации слабого электролита»	4
	2
	2
	2
	2
	2
Консультация	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	1
Всего:	67

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории химии, химических и физико-химических методов анализа.

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

Печатные издания:

1. Сборник методических материалов по курсу «Физическая химия» для студентов медико-биологических факультетов медицинских ВУЗов. Часть 1. РНИМУ. 2019. Гурвич Я.А., «Химические методы анализа» - М.: Альянс, 2021;
2. Лабораторный практикум по курсу «Физическая химия» для студентов медикобиологических факультетов медицинских ВУЗов. РНИМУ. 2019;
3. Еремин В.В. Основы общей и физической химии / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. Долгопрудный: Интеллект, 2012;
4. Васильев В.П. «Теоретические основы физико-химического анализа» - М.: Высшая школа, 1989;

Дополнительная литература:

1. Байрамов В.М. Основы химической кинетики и катализа. М.: Академия. 2003.
2. Горшков И. Основы физической химии.- Бинوم. Лаборатория знаний, 2011
3. Физическая химия: Учеб. для вузов: В 2кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика /Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н.- М.: Высшая школа, 2001 .

Электронные издания:

1. Химический факультет МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>
2. А. Березовчук Физическая химия: конспект лекций - http://www.ph4s.ru/book_him_phys.html

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.