

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Сухоложский многопрофильный техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.07 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

2025 год
СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП. 07 Физическая и коллоидная химия»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:
Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:
В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 3.3.	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строить фазовые 	<ul style="list-style-type: none"> - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; - законы идеальных газов; - механизм действия катализаторов; - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - основные методы интенсификации физико-химических процессов; - свойства агрегатных состояний веществ; - сущность и механизм катализа;

	диаграммы; - производить расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определять параметры каталитических реакций;	- схемы реакций замещения и присоединения; - условия химического равновесия; - физико-химические методы анализа веществ, - применяемые приборы; - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов
--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	134
в т.ч. в форме практической подготовки	84
в т. ч.:	
теоретическое обучение	44
лабораторные работы	24
практические занятия	60
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности

1	2
Раздел 1 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	
<p>Тема 1.1. Агрегатные состояния вещества</p>	<p>Содержание учебного материала 1 Газообразное состояние: Идеальный газ. Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов. Эффект Джоуля-Томсона. Характеристика жидкого состояния вещества: поверхностное натяжение жидкостей, испарение и кипение жидкостей. Кристаллическое и аморфное твердое состояние. Твердое состояние веществ: признаки, кривые охлаждения жидкостей, основные типы кристаллической решетки, упругость пара над твердыми телами. В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 1 Расчеты параметров газовых смесей по закону Дальтона Практическое занятие 2 Расчеты параметров газовых смесей по закону Дальтона Практическое занятие 3 Расчеты параметров жидкостей Самостоятельная работа обучающихся</p>
<p>Тема 1.2 Основные законы химической термодинамики</p>	<p>Содержание учебного материала 1 Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы и термодинамическое равновесие. Работа, внутренняя энергия и теплота. Энтальпия. Взаимосвязь теплоты и изменения внутренней энергии. Теплоемкость: удельная, объемная, молярная. Фазовые переходы первого рода. Зависимость внутренней энергии и энтальпии от температуры 2 Термохимия. Стандартные тепловые эффекты. Закон Гесса, его следствия и применение для определения тепловых эффектов. Зависимость тепловых эффектов реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа. 3 Второй закон термодинамики. Связь энтропии с параметрами состояния. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики. Связь энергии Гиббса и энергии Гельмгольца с параметрами состояния. Стандартная энергия Гиббса при химических реакциях. Критерии направления процессов и равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал. В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие 4 Определение теплоёмкости веществ Практическое занятие 5 Выполнение расчетов по определению тепловых эффектов химической реакции. Определение возможности протекания реакции при заданных условиях. Лабораторная работа 1 Определение теплоты растворения вещества и теплоты нейтрализации. Самостоятельная работа обучающихся</p>
<p>Тема 1.3 Химическое равновесие</p>	<p>Содержание учебного материала 1 Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Уравнение Ван-Тьефа для химической реакции. Понятие о химическом сродстве веществ. Зависимость константы равновесия от температуры. Химическое равновесие в гетерогенных реакциях.</p>

	Практическое занятие 6 Вычисление константы равновесия для реакций и гетерогенных системах с использованием принципа Ле – Шателье
	Практическое занятие 7 Расчет состава равновесной смеси
	Практическое занятие 8. Вычисление параметров химической реакции с уравнения изотермы химической реакции.
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.4 Фазовое равновесие	Содержание учебного материала
	1 Основные понятия фазового равновесия. Равновесие в однокомпонентных системах. Основные типы одно-, двух- и трехкомпонентных диаграмм состояния. Двухкомпонентные системы с образованием химических соединений. Уравнение термодинамического равновесия в многокомпонентной системе. Правила Вант – Гоффа. Равновесные состояния при фазовых переходах. Уравнение Клайперона – Клаузиуса
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 9 Физико-химический анализ на примере диаграммы состояния воды. Графический и аналитический метод расчета количественного состава в гетерогенных системах.
	Практическое занятие 10 Проведение расчетов с использованием фазовых диаграмм состояния с помощью правила фаз и правила рычага и их физико-химический анализ
	Практическое занятие 11 Проведение расчетов с использованием фазовых диаграмм состояния с помощью правила фаз и правила рычага и их физико-химический анализ
	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1.5 Электрохимические процессы	Содержание учебного материала
	1 Основные понятия. Термодинамическая теория ЭДС. Обратимые электрохимические цепи. ЭДС электрохимических цепей
	Электролиз. Законы Фарадея.
	Электрофизические свойства силикатов в различных состояниях. Диэлектрические и магнитные свойства силикатов.
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 12 Вычисление электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов
Тема 1.6 Химическая кинетика и катализ	Лабораторная работа 2 Определение pH растворов электролитическим методом
	Потенциометрическое титрование по методу нейтрализации
	Самостоятельная работа обучающихся
	Содержание учебного материала
Тема 1.6 Химическая кинетика и катализ	1 Основные понятия. Кинетика простых реакций. Реакции первого и второго порядка. Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.
	Основные понятия катализа. Механизмы каталитических реакций. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.
	Твердофазовые реакции. Виды и физико-химические факторы, определяющие механизм твердофазовых реакций.
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ
	Практическое занятие 13 Определение кинетических параметров химической реакции
	Практическое занятие 14 Определение параметров каталитических реакций
Тема 1.6 Химическая кинетика и катализ	Вычисление концентрации реагирующих веществ и скорости химической реакции с помощью закона действия масс
	Практическое занятие 15 Определение параметров каталитических реакций
Тема 1.6 Химическая кинетика и катализ	Вычисление концентрации реагирующих веществ и скорости химической реакции с помощью закона действия масс
	Практическое занятие 15 Определение параметров каталитических реакций

	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 2 ОСНОВЫ КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ	
Тема 2.1 Введение в физикохимию поверхностных явлений	Содержание учебного материала
	1 Признаки объектов коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Полная поверхностная энергия. Уравнение Гиббса-Дюпюи. Гельмгольца. Общие свойства поверхностных слоев. Адсорбция. Сорбция, её виды (адсорбция на границе жидкость-газ, жидкость-жидкость, обменная адсорбция и др.). Применение процессов адсорбции. Адгезия, смачивание и растекание. Уравнение Дюпре-Юнга.
	2 Дисперсность и термодинамические свойства тел. Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки. Коллоидно-дисперсные системы в силикатных системах. Капиллярные явления. Влияние дисперсности на внутреннее давление в каплях. Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация. Методы подготовки тонкодисперсных однородных порошков
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ
	Лабораторная работа 3 Определение поверхностного натяжения жидкостей Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.2 Коллоидные системы и их свойства	Содержание учебного материала
	1 Получение коллоидных систем. Коллоидное состояние. Очистка коллоидов. Строение коллоидной частицы – мицеллы гидрозоль. Двойной электрический слой. Оптические свойства коллоидных систем: явление рассеяния света, поглощение и окраска золей. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Седиментация
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ
	Лабораторная работа 4 Электрокинетические явления. Устойчивость коллоидных систем..
	Лабораторная работа 5 Коагуляция. Порог коагуляции. Пептизация
	Лабораторная работа 6 Диализ как метод мембранного разделения смесей Самостоятельная работа обучающихся
Тема 2.3 Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)	Содержание учебного материала
	1 Общая характеристика растворов ВМС. Вязкость ВМС. Факторы, влияющие на процесс набухания. Коагуляция растворов ВМС. Строение мицелл коллоидных систем. Особенности поведения коллоидных растворов ПАВ, практическое значение. Самостоятельная работа обучающихся
Промежуточная аттестация	
ВСЕГО	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Химии кремния, физической и коллоидной химии», в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия (4-е изд.). – М.: Издательский центр «Академия», 2021г. – 288с. – ISBN 978-5-4468-9945-6. – Текст: непосредственный.

2. Борщевский А.Я. Физическая химия. Многотомное издание. Том 1 ([2020](#), [2021](#), [2023](#)), - 606с., Том 2 ([2019](#), [2021](#), 2023). [Химическая термодинамика. Термохимия. Равновесия. Физико-химический анализ](#). Учебник. – М.: [НИЦ ИНФРА-М](#). – 2023, 383с. – ISBN: 978-5-16-011788-1. – Текст: непосредственный.

3.2.2. Основные электронные издания

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1.Ищенко А.А. Аналитическая химия (3-е изд.) учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 480с. – ISBN 978-5-4468-9944-9. – Текст: непосредственный.

Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учебник / И. Д. Кашеев, К. Г. Земляной, И. А. Павлова, Е. П. Фарафонтова; под общей редакцией И. Д. Кашеева : Издательство Уральского университета, 2022. – 400 с. – (Учебник УрФУ). – ISBN 978-5-7996-3476-6. – Текст: непосредственный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; - законы идеальных газов; - механизм действия катализаторов; - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - основные методы	Демонстрирует знания: - закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; - законов идеальных газов; - механизма действия катализаторов; - механизма гомогенных и гетерогенных реакций; - основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - основных методов	Оценка преподавателя результатов выполнения практических. Оценка преподавателя результатов выполнения лабораторных работ. Оценка преподавателя письменных самостоятельных

<p>интенсификации физико-химических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства агрегатных состояний веществ; - сущность и механизм катализа; - схемы реакций замещения и присоединения; - условия химического равновесия; - физико-химические методы анализа веществ, - применяемые приборы; - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов 	<p>интенсификации физико-химических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойств агрегатных состояний веществ; - сущности и механизма катализа; - схем реакций замещения и присоединения; - условий химического равновесия; - физико-химических методов анализа веществ, - применяемых приборов; - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов 	<p>работ.</p> <p>Оценка преподавателем результатов экзамена по освоению дисциплины.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строить фазовые диаграммы; - производить расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определять параметры каталитических реакций; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; - находит в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строит фазовые диаграммы; - производит расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - рассчитывает тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определяет параметры каталитических реакций; 	<p>Оценка преподавателя результатов выполнения практических работ..</p> <p>Оценка преподавателя результатов выполнения лабораторных работ.</p> <p>Оценка преподавателя письменных самостоятельных работ.</p> <p>Оценка преподавателем результатов экзамена по освоению дисциплины.</p>