

Приложение 32
к ОПОП по специальности
18.02.05 Производство тугоплавких
неметаллических и силикатных материалов и изделий

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

РАССМОТРЕНО
ЦМК по специальностям технического
профиля
Протокол №1 от «30» августа 2021г.
Председатель ЦМК  И.В. Фоменко

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
«30» августа 2021г.  И.А. Григорян



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП. 06 Физическая и коллоидная химия

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий, приказ Минобрнауки России № 435 от 07 мая 2014 г

Организация – разработчик: ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

Разработчик: Вехов Андрей Юрьевич, преподаватель спецдисциплин, высшая квалификационная категория

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Физическая и коллоидная химия

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий, укрупнённая группа 18.00.00 Химические технологии базовой подготовки.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке специалистов химического профиля.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Физическая и коллоидная химия является общепрофессиональной дисциплиной в составе профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена.

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

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

- 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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **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 интенсификации физико-химических процессов;
- 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.

Освоение дисциплины направлено на подготовку к формированию **общих компетенций** включающих в себя способность

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.

ОК 7 Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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.

Освоение дисциплины направлено на подготовку к формированию **профессиональных компетенций** включающих в себя способность:

ПК 1.1. Соблюдать условия хранения сырья.

ПК 1.2. Подготавливать, дозировать и загружать сырье согласно рецептуре технологического процесса.

ПК 1.3. Осуществлять контроль качества сырья производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

ПК 1.4. Выполнять технологические расчеты, связанные с приготовлением шихты.

ПК 2.1. Проверять исправность оборудования, технологических линий и средств автоматизации.

ПК 2.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 3.1. Осуществлять контроль параметров технологического процесса и их регулирование.

ПК 3.2. Осуществлять контроль качества полупродуктов и готовой продукции.

ПК 3.3. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса для выявления резервов экономии.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукции.

ПК 4.3. Повышать производительность труда, снижать трудоемкость продукции на основе оптимального использования трудовых ресурсов и технических возможностей оборудования.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 149 часов, в том числе:

аудиторной учебной нагрузки обучающегося (обязательных учебных занятий) 99 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 50 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	149
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	99
в том числе:	
лабораторные занятия (в том числе в форме практической подготовки)	12
практические занятия (в том числе в форме практической подготовки)	24
контрольные работы	4
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	50
в том числе:	
Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней	
Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите	
Промежуточная аттестация в форме	<i>экзамена</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Физическая и коллоидная химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия самостоятельная работа обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	3	1
	Цели и задачи учебной дисциплины. Связь его с другими дисциплинами учебного плана подготовки техника-технолога. Методические рекомендации студентам по освоению учебного материала дисциплины	2	
Раздел 1 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		119	
Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатного состояния вещества	Содержание учебного материала		
	1 Газообразное состояние вещества. Понятие об идеальном газе. Газовые законы	2	2
	2 Жидкое состояние вещества. Парообразование. Поверхностное натяжение жидкости	2	2
	3 Твердое состояние вещества и структура кристаллов. Явление полиморфизма и изоморфизма	2	2
	Лабораторные работы		
	1 Определение поверхностного натяжения жидкости. Определение вязкости жидкости	2	
	Практические занятия		
	1 Проведение расчетов газа с применением газовых законов, газовых смесей методом парциальных давлений	2	
	Самостоятельная работа №1 Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней	6	
Тема 1.2 Основы термодинамики и термохимии	Содержание учебного материала		2-3
	1 Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость: удельная, объемная, молярная. Термодинамические процессы. Тепловой эффект реакции	2	
	2 Закон Гесса и его применение для определения тепловых эффектов. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса	2	2-3
	Лабораторные работы		
	2 Определение теплоты растворения вещества и теплоты нейтрализации	2	
	Практические занятия		
	2 Выполнение расчетов по определению теплоты химической реакции	2	
	3 Определение возможности протекания реакции при стандартных условиях	2	
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1-ТЕРМОДИНАМИКА	2	
	Самостоятельная работа №2 Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по	6	

	вопросам и заданиям разных уровней Выполнение расчетных заданий к практическим и лабораторным работам, подготовка к их защите			
Тема 1.3 Химическая кинетика и катализ	Содержание учебного материала		2	
	1	Скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс. Правило Вант - Гоффа.		2
	2	Твердофазовые реакции. Виды и физико-химические факторы, определяющие механизм твердофазовых реакций	2	2-3
	3	Гомогенный и гетерогенный катализ	2	2-3
	Практические занятия		2	
	4	Вычисление концентрации реагирующих веществ и скорости химической реакции с помощью закона действия масс и с применением уравнения изотермы химической реакции		
Тема 1.4 Химическое равновесие	Содержание учебного материала		2	
	1	Гомогенные и гетерогенные системы. Равновесие систем. Признаки химического равновесия.		2
	2	Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле - Шателье. Методы интенсификации гетерогенных процессов	2	2-3
	Практические занятия		2	
	5	Вычисление константы равновесия. Выполнение расчетов с использованием принципа Ле - Шателье		
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 «КИНЕТИКА И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ»		2	
Тема 1.5 Фазовое равновесие и растворы	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные понятия фазового равновесия. Диаграмма H_2O		2
	2	Основные типы одно-, двух- и трехкомпонентных диаграмм состояния	2	2
Тема 1.6 Однокомпонентные диаграммы	1	Диаграмма SiO_2	2	2-3
	2	Диаграмма MgO	2	2-3
Тема 1.7 Двухкомпонентные диаграммы	1	Диаграмма Na_2O-SiO_2	2	2-3
	2	Диаграмма $CaO-SiO_2$	2	2-3
	3	Диаграмма $Al_2O_3-SiO_2$	2	2-3
Тема 1.8 Трехкомпонентные диаграммы	1	Трехкомпонентная диаграмма	2	2-3

Тема 1.9 Графический и аналитический метод расчета диаграмм	1	Графический и аналитический метод расчета количественного соотношения фаз в гетерогенные системах	2	2-3
	Практические занятия		2	
	6	Проведение термографического анализа двухкомпонентной системы с последующим построением	2	
	7	Проведение расчетов фазового состояния двухкомпонентной системы с помощью правила фаз и правила рычага	2	
	8	Выполнение расчетов молекулярной массы растворенного вещества, температуры кипения и замерзания растворов	2	
	КОНТРОЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ		2	
	Самостоятельная работа №4 Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней Выполнение расчетных заданий к практическим и лабораторным работам, подготовка к их защите		16	
Тема 2.10 Электрохимия	Содержание учебного материала		2	2
	1	Виды проводников. Электролиз. Электролиты. Электродные потенциалы. Правило записи для гальванических элементов и электродных реакций		
	2	Электрофизические свойства силикатов в различных состояниях. Диэлектрические и магнитные свойства силикатов	2	2-3
	Лабораторные работы		2	
	3	Определение рН электролитическим методом. Потенциометрическое титрование по методу нейтрализации		
	Практические занятия		2	
	9	Вычисление электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов		
	Самостоятельная работа №5 Работа с опорным конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней. Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите.		4	
Раздел 2 ОСНОВЫ КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ			28	
Тема 2.1 Коллоидные системы	Содержание учебного материала		2	2
	1	Классификация дисперсных систем. Свойства коллоидных систем		
	2	Электрические свойства коллоидных систем	2	2
	3	Строение коллоидной частицы. Коагуляция	2	2-3
	Лабораторные работы		4	
	4	Получение коллоидных растворов. Коагуляция золей		
Тема 2.2	Содержание учебного материала		2	

Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)	1	Общая характеристика растворов ВМС. Факторы, влияющие на процесс набухания		2
	Лабораторные работы			
	5	Определение температуры застудневания. Определение зависимости времени желатинирования от концентрации золя	4	
Тема 2.3 Коллоидно-дисперсные процессы в силикатных системах	Содержание учебного материала			2
	1	Новейшие методы подготовки тонкодисперсных однородных порошков	2	
	2	Повторение. Подготовка к экзамену	1	
	Самостоятельная работа №6 Работа с опорным конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней. Выполнение расчетных заданий к практическим и лабораторным работам, подготовка к их защите.		9	
	Всего:			

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории физической и коллоидной химии.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по физической и коллоидной химии: схемы, диаграммы;
- доска меловая (магнитная);
- лабораторные столы;
- набор измерительной аппаратуры;
- набор химической посуды и реактивов;
- методическое обеспечение: методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ, справочная литература.

Технические средства обучения:

- проектор мультимедийный;
- экран (антибликовый).

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов дополнительной литературы

Основные источники:

1 Кудряшова Н.С., Бондарева Л.Г. Физическая и коллоидная химия: Учебник и практикум для СПО/ Н.С. Кудряшова, Л.Г.Бондарева -Москва: Юрайт-2015.-336 с.

Дополнительные источники:

1 Белик В.В. Физическая и коллоидная химия: Учебник для ССУЗ / В.В. Белик, К.И. Киенская. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 288 с.

2 Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия / Гамеева О.С -М: Высшая школа, 1977.- 380 с.

3 Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии / Гамеева О.С -М: Высшая школа, 1980.- 300с.

4 Гельфман М.И. Практикум по физической химии Учебное пособие/ Под ред. М.И. Гельфмана СПб.: Издательство «Лань», 2004-256с.

5 Гельфман М.И. Практикум по коллоидной химии Учебное пособие/ Под ред. М.И. Гельфмана СПб.: Издательство «Лань», 2005-256с.

6 Горшков В.С. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений/ В.С. Горшков, В.Г. Савельев, Н.Ф. Федоров. - М: Высшая школа, 1988.-400 с.

7 Лукьянов А.Б. Физическая и коллоидная химия: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1988. – 288 с.

8 Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии: Учебное пособие для студентов / Б.Д. Сумм. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 240 с.

9 Рабухин А.И. , Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных соединений/ А.И. Рабухин, В.Г. Савельев. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 304с.

Интернет-ресурсы

- 1 Biblio-online.ru
- 2 [http://ru.wikipedia.org/wiki / Химия силикатов.](http://ru.wikipedia.org/wiki/Химия_силикатов)
- 3 <http://www.referat.allserver.ru/> Физическая и коллоидная химия - Рефераты
- 4 <http://www.hemi.nsu.ru> Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов.
- 5 <http://maratak.m.narod.ru> Виртуальная химическая школа.
- 6 <http://chem.km.ru> Мир химии.
- 7 <http://rushim.ru/books/books.htm> Электронная библиотека по химии и технике.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум», реализующее подготовку по программе учебной дисциплины, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля знаний и промежуточную аттестацию обучающихся. Порядок и содержание текущего контроля и промежуточной аттестации регламентируется Положением ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум» «О текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся».

Текущий контроль знаний, сформированности компетенций проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. Формы текущего контроля выбираются преподавателем исходя из специфики учебной дисциплины и индивидуальных особенностей обучающихся.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен, который проводится после обучения по учебной дисциплине.

Для аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств (ФОС), позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации разрабатываются и утверждаются ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум» самостоятельно.

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы 4.2, 4.3).

Итоговая оценка результатов освоения дисциплины определяется в ходе промежуточной аттестации.

Оценка знаний, умений и компетенций по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицы 4.1).

Таблица 4.1- Универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Таблица 4.2 – Оценка освоенных умений и усвоенных знаний

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
РАЗДЕЛ 1 Физическая химия	уметь: - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строить фазовые диаграммы; - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов; - производить расчеты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - определять параметры каталитических реакций знать: - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; - законы идеальных газов; - механизм действия катализаторов; - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; - свойства агрегатных состояний веществ; - сущность и механизм катализа, - основы физической химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - схемы реакций замещения и присоединения; - условия химического равновесия; - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы	Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой. Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9	Результаты индивидуальных образовательных достижений: – входная диагностика; – текущий контроль (устный и письменный ответ); – контроль по темам, разделам; – самостоятельная работа 1,2,3,4,5; – практическая работа 1,2,3,4,5,6,7,8,9; – лабораторная работа 1,2,3; – контрольная работа 1,2 определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой)
РАЗДЕЛ 2 Основы коллоидной химии	знать: – основы коллоидной химии, – основные методы интенсификации физико-химических процессов; – физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой. Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций. ОК1-9	– контроль по темам, разделам; – самостоятельная работа 6; – лабораторная работа 4,5 определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой)

Таблица 4.3 - Оценка освоенных общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление интереса к будущей профессии	Результаты сформированности компетенций определяют по контрольным точкам на основании разработанных критериев оценки. Критериальная система оценки по признакам проявления компетенций
ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий	
ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Обоснование выбора решений в стандартных и нестандартных ситуациях	
ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Проявление умения эффективного поиска необходимой информации	
ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Использование различных источников, включая электронные	
ОК6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7 Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Осуществление самоанализа и коррекции результатов собственной работы	
ОК8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Организация самостоятельных занятий при изучении учебной дисциплины. Определение целей и задач для достижения результата	
ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Анализ инноваций в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий	