



Digitally signed by
Носырева Галина
Александровна
DN: OU=ГБПОУ МО "
Сергиево-Посадский
колледж",
CN=Носырева Галина
Александровна, E=
mo_spkolledzh@mosreg.ru
Reason: Я утверждаю
данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2026-03-24 19:11:30

Приложение 2.8
к ООП по специальности

**18.02.14 Химическая технология производства
химических соединений**

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

Утверждена
приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»
№42-ОС от «20» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

город Сергиев Посад, 2026 г.

РАССМОТРЕНО И
РЕКОМЕНДОВАНО
на заседании рабочей
группы
протокол № __3__
от «19» 03 2026 г.

СОГЛАСОВАНО
решением
Педагогического
совета
протокол № __3__
от «19» 03 2026 г.

Программа учебной дисциплины ОП.08 Физическая и коллоидная химия разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений, утвержденного приказом Минпросвещения России от 15.11.2023 N 861 (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2023 N 76435).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.08 Физическая и коллоидная химия»

1.1. Место дисциплины в структуре основной общеобразовательной программы:

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимся осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	производить расчёты параметров газов, теплоёмкости, тепловых эффектов и теплоты реакции, константы равновесия и скорости реакции, осмотическое давление, температуру замерзания и кипения, давление пара растворов, коэффициента распределения, степень и константу диссоциации электролитов; электродные потенциалы и выход по току; определять поверхностное натяжение и вязкость жидкостей, теплоту растворения соли, молярную массу растворённого вещества, порядок реакции разложения, электропроводность растворов, электродвижущую силу гальванических элементов; пользоваться диаграммами и справочными данными при расчётах; подготовить доклады, проекты презентации с элементами профессиональной направленности; выполнять научно-исследовательские работы; создавать профессионально-ориентированные проблемные ситуации, позволяющих моделировать профессиональные функции будущих специалистов; осуществлять поиск информации, работать со справочной литературой; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; ориентироваться в частой смене технологии в профессиональной деятельности; работать в коллективе, быть коммуникабельным при общении с коллегами; заниматься самообразованием, постоянно повышать свою квалификацию;	основных законов, на основе которых рассчитывают параметры газов, теплоемкости, теплоты реакции, константы равновесия и скорости процесса, осмотическое давление, раствора и давления пара, коэффициента распределения, степень и константа диссоциации электролитов; сущность и социальную значимость своей будущей профессии; основные методы и способы эффективного выполнения профессиональных задач, как организовать собственную деятельность; методику работы по анализу проблемных ситуаций, моделированию производственных ситуаций, разработки критериев решения проблем с принятием на себя ответственности за результат; методики работы с учебной и справочной литературой, методическими материалами, по модульно-рейтинговой системе.

	неукоснительно выполнять профессиональные задачи в соответствии с отраслевыми нормами и требованиями экологической безопасности.	
--	--	--

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	154
в т.ч. в форме практической подготовки	62
в т. ч.:	
теоретическое обучение	52
лабораторные работы	30
практические занятия	32
Самостоятельная работа	22
Промежуточная аттестация	18

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций и, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Физическая химия		112ч./58/6	
Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Содержание учебного материала	24 / 10 6	
	Газообразное состояние. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Уравнение Клайперона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Основные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро. Реальные газы. Причины отклонений свойств реальных газов от законов идеальных газов. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Сжижение газов. Газовые смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона. Сжижение газов. Критическая точка. Эффект Джоуля-Томпсона. Жидкое состояние вещества. Структура жидкостей. Свободная энергия поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Поверхностно-активные вещества и их значение. Внутреннее трение и вязкость. Виды вязкости. Текучесть жидкостей. Способы определения. Испарение и конденсация жидкостей. Теплота испарения. Правило Трутона. Твердое состояние вещества. Тела кристаллизации и аморфные. Плавление и отвердевание. Кривые охлаждения. Кристаллизация. Виды кристаллических решеток. Плазменное состояние вещества. Свойства плазмы. Плазмохимия.	8	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторное занятие 1. Определение плотности, поверхностного натяжения жидкости или растворов.	2	
	Лабораторное занятие 2. Определение коэффициента динамической вязкости вискозиметрическим методом, степени влияния температуры и концентрации на вязкость	2	
	Лабораторное занятие 3. Определение молярной массы водорода	2	

	Практическое занятие 1. Расчеты параметров газов и смесей с применением таблиц коэффициентов сжимаемости, уравнений газовых законов.	2	
	Практическое занятие 2. Расчеты по определению вязкости и поверхностного натяжения. Расчеты по определению теплоты испарения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Понятие о термоядерных реакциях и плазмохимии. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов, распределение молекул по скоростям. Давление пара над твердыми веществами. Понятие о природе межмолекулярных сил взаимодействия.	6	
Тема 1.2 Основы химической термодинамики	Содержание учебного материала	18 / 10	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Термодинамика. Основные понятия и определения. Роль химической термодинамики в изучении химических процессов. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоемкость. Виды теплоемкости, их взаимосвязь и зависимость от различных факторов. Теплоемкость газов. Формула Майера. Коэффициент Пуансона. Работа расширения в термодинамических процессах. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Теплота образования (разложения), сгорания. Формула Коновалова. Теплота растворения. Теплота нейтрализации. Факторы, влияющие на тепловой эффект реакции. Закон Кирхгоффа. Второй закон термодинамики, его физическая сущность. Факторы интенсивности и экстенсивности. КПД термодинамического цикла Карно. Энтропия: физический смысл, значение, характеристика. Энтропия как фактор экстенсивности тепловых процессов. Диаграмма T-S. Свободная энергия системы. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца). Приложение второго закона термодинамики к химическим процессам. Принцип минимума свободной энергии. Пределы протекания самопроизвольных процессов в изолированных системах. Характеристики и параметры состояния влажного, сухого насыщенного и перегретого паров, способы расчета основных свойств. Значение диаграмм: T-S, I-S, (H-S)	8	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторное занятие 4, 5. Определение теплоты растворения соли	4	
	Практическое занятие 3. Расчеты теплоемкости индивидуальных веществ и смесей, максимальной работы расширения и изменения энтальпии, тепловых эффектов реакций.	2	

	Практическое занятие 4. Определение работы и теплоты в термодинамических процессах.	2	
	Практическое занятие 5. Построить изотерму адсорбции по результатам эксперимента.	2	
	Самостоятельная работа Энтропия и ее изменения при различных процессах. Диаграмма Т-S. Расчеты по Т-S диаграмме. Процесс парообразования на Р-V диаграмме. Процесс парообразования на Т-S диаграмме. Термодинамика влажного газа. Точка росы. Ионная и ионообменная адсорбция Понятие о хроматографическом анализе. Цепные реакции Автокатализ Теория промежуточных соединений Кинетика гетерогенных процессов		
Тема 1.3 Химическое равновесие	Содержание учебного материала	8 / 4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Обратимость химических реакций. Прямая и обратная реакции. Условия истинного химического равновесия в гомогенных системах. Константа равновесия реакции. Способы выражения. Зависимость константы равновесия от различных факторов.	2	
	Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье. Реакционная способность системы. Стандартная энергия Гиббса и Гельмгольца. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Определение оптимальных условий ведения химических реакций.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторное занятие 6. Изучение равновесия химической реакции в растворе	2	
	Практическое занятие 6. Определение констант равновесия, исходных и равновесных концентраций веществ. Расчеты определения направленности течения химических реакций.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Методы управления химическими процессами		
Тема 1.4	Содержание учебного материала	4 / 2	

Фазовое равновесие	Основные понятия фазового равновесия. Правило Гиббса. Классификация систем. Определение числа фаз и числа независимых компонентов при фазовых равновесиях. Диаграммы состояния однокомпонентных систем на примере воды. Анализ диаграммы. Тройная точка. Диаграмма состояния двухкомпонентных систем на примере бинарного сплава. Анализ диаграммы. Эвтектический сплав. Термографический анализ. Работы Н.С. Курнакова по физико-химическому анализу. Водно-солевые системы. Криогидратная точка.	2	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие 7. Термодинамический анализ и построение диаграммы плавности. Понятие о физико-химическом анализе	2	
	Самостоятельная работа обучающихся не предусмотрено		
Тема 1.5 Растворы	Содержание учебного материала	28/ 16	
	Процесс растворения и применение к нему принципа минимума свободной энергии. Факторы, влияющие на растворение. Сольватная (гидратная) теория растворов Д.И. Менделеева. Коллигативные свойства растворов. Осмотическое давление в растворах электролитов и неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Равновесие в системе «раствор - пар». Первый закон Рауля. Условия кипения и замерзания жидкостей. Второй закон Рауля. Криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные. Криоскопия и эбуллиоскопия. Взаимная растворимость жидкостей в связи с характером межмолекулярного взаимодействия. Идеальные смеси. Закон Рауля-Дальтона для системы из двух летучих компонентов. Диаграммы для идеальных систем. Перегонка. Первый закон Коновалова. Схема и диаграммы для процессов перегонки. Дефлегмация. Ректификация. Системы с отклонением от закона Рауля. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. Диаграммы для положительных и отрицательных отклонений от закона Рауля. Система «жидкость - жидкость» для жидкостей, нерастворимых друг в друге. Перегонка с водяным паром. Равновесное распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста-Шилова. Экстракция. Растворимость газов. Закон Генри. Растворимость смеси газов. Закон Генри-Дальтона. Факторы, влияющие на растворимость газов. Абсорбция газов жидкостями. Методы выделения газов и жидкостей.	12	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		

	Лабораторное занятие 7. Определение молярной массы эбуллиоскопическим методом.	2	
	Лабораторное занятие 8. Построение диаграммы «температура кипения - состав» по экспериментальным данным	2	
	Лабораторное занятие 9. Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями.	2	
	Лабораторное занятие 10, 11. Определение концентрации раствора рефрактометрическим методом.	4	
	Практическое занятие 8, 9. Расчеты коллигативных свойств растворов.	4	
	Практическое занятие 10. Расчеты состава смесей и процессов перегонки бинарных систем.	2	
	Контрольные работы Теоретический вопрос (дать ответ, не производя вычислений) Расчетная задача на коллигативные свойства растворов. Расчетная задача на процессы экстракции, абсорбции.		
Тема 1.6 Химическая кинетика и катализ	Самостоятельная работа Сольватная теория растворов. Смеси жидкостей с ограниченной взаимной растворимостью.		ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Содержание учебного материала	18 / 10	
	Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Классификация реакций по молекулярности и порядку. Кинетические уравнения реакций 1-го и 2-го порядка. Период полураспада. Активные молекулы. Потенциальный барьер. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Цепные реакции. Особенности, характеристика. Работы Н.Н. Семенова. Фотохимические и радиационно-химические процессы. Особенности каталитических реакций, гомогенной и гетерогенный катализ. Поверхностные явления. Адсорбция на границе жидкости газ, и газ – твёрдое вещество. Ионнообменная адсорбция. Понятие о хроматографическом анализе. Цепные реакции.	8	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторное занятие 12. Определение порядка реакции	4	

	Практическое занятие 11. Расчеты кинетических параметров реакций и энергии активации.	2	
	Практическое занятие 12. 13 Построение изотермы адсорбции.	4	
	Самостоятельная работа Явление химической индукции		
Тема 1.7 Электрохимия	Содержание учебного материала	12 / 6	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3 ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Взаимные превращения электрической и химической энергии. Проводники первого и второго ряда. Прикладное значение электрохимии. Электродные процессы и электродный потенциал. Скачок потенциала на границе «металл - раствор» Стандартный равновесный электродный потенциал. Электроды сравнения, формула Нернста. Электрохимический ряд напряжений. Электродвижущая сила (э.д.с.) Гальванические элементы: их типы, особенности, термодинамика, возникновение в них электрического тока. Диффузионный потенциал. Редокс-электроды. Индикаторные электроды. Потенциометрия и рН-метрия. Определение э.д.с. Электролиз. Закон Фарадея. Выход по току. Коррозия металлов: характеристика, особенности и механизм процесса. Методы защиты от коррозии.	6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторное занятие 13. рН - метрия. Измерение э.д.с гальванических элементов.	2	
	Практическое занятие 14, 15. Расчеты электродных потенциалов. Расчеты по законам Фарадея. Определение выхода по току.	4	
	Самостоятельная работа Проводники первого и второго рода. Кондуктометрическое титрование. Окислительно-восстановительные цепи. Потенциометрическое титрование. Аккумуляторы. Гальванические элементы		
	Раздел 2. Основы коллоидной химии		
Тема 2.1	Содержание учебного материала	24 / 4/16	

Дисперсные системы	Коллоидная химия - физическая химия дисперсных систем. Особенности ультрамикроретерогенных систем низкомолекулярных веществ. Способы получения и очистки дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства и термодинамическая неустойчивость дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия. Оптические свойства дисперсных систем. Эффект Фарадея-Тиндаля. Электрокинетические свойства коллоидов. Электроосмос и электрофорез. Диализ и электродиализ. Строение и заряд коллоидной частицы. Коагуляция и пептизация золей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Дифильные молекулы. Грубодисперсные системы. Методы получения. Устойчивость, стабилизация и разрушение.	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторное занятие 14, 15. Получение коллоидных систем различными методами.	4	
	Самостоятельная работа Коллоидная химия - физическая химия дисперсных систем. Химические методы получения коллоидных систем. Ультрамикроскопия Нефелометрия. Суспензии. Эмульсии. Пены, аэрозоли.	16	
Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет		18	
Всего:		154/62/22 ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Теоретические основы химической технологии», в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программой по специальности.

Лаборатория «Физической и коллоидной химии», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия. Учебник для ВУЗов с задачами и решениями. - М.: МИА, 2020
2. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия. - М.: Издательство Альянс, 2020

3.2.2. Основные электронные издания

3.2.3. Дополнительные источники

1. Ахметов Б.В. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1986
2. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. - М.: Высшая школа, 1980

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
сущность и социальную значимость своей будущей профессии; основные методы и способы эффективного выполнения профессиональных задач, как методику работы по анализу проблемных ситуаций, моделированию производственных ситуаций, разработки критериев решения проблем с принятием на себя ответственности за результат; методики работы с учебной и справочной литературой, методическими материалами, по модульно-рейтинговой системе, самостоятельной работы на занятиях; электродные потенциалы и выход по току.	Имеет выраженную в поведении нравственную позицию готовности работать по выбранной специальности с соблюдением всех необходимых требований по охране труда и экологической безопасности.	текущий контроль в форме проведения письменных и устных вопросов, проверки выполненных заданий; решение тестовых заданий и нестандартных производственных ситуаций; оценка результатов выполненных заданий: лабораторных и практических работ; экспертное наблюдение во время образовательного процесса, учёт индивидуальных достижений.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
организовать собственную деятельность; производить расчёты параметров газов, теплоёмкости, тепловых эффектов и теплоты реакции, константы равновесия и скорости реакции, осмотическое давление, температуру замерзания и кипения, давление пара растворов, коэффициента распределения, степень и константу диссоциации электролитов; определять поверхностное натяжение и вязкость жидкостей, теплоту растворения соли, молярную массу растворённого вещества, порядок реакции разложения, электропроводность растворов, электродвижущую силу гальванических элементов; пользоваться диаграммами и справочными данными при расчётах;	- использует справочную литературу для расчетов значений физических величин; - осуществляет перевод одних физических величин в другие; - определяет концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - рассчитывает параметры газов и газовых смесей; - определяет возможность самопроизвольного протекания процесса в термодинамических системах; - определяет скорость и направление протекания процессов.	текущий контроль в форме проведения письменных и устных вопросов, проверки выполненных заданий; решение тестовых заданий и нестандартных производственных ситуаций; оценка результатов выполненных заданий: лабораторных и практических работ; экспертное наблюдение во время образовательного процесса, учёт индивидуальных достижений.

подготовить доклады, проекты презентации с элементами профессиональной направленности; выполнять научно-исследовательские работы; создавать профессионально-ориентированные проблемные ситуации, позволяющих моделировать профессиональные функции бушующих специалистов; осуществлять поиск информации, работать со справочной литературой; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; ориентироваться в частой смене технологии в профессиональной деятельности; работать в коллективе, быть коммуникабельным при общении с коллегами; заниматься самообразованием, постоянно повышать свою квалификацию. профессиональные задачи с соответствием; неукоснительно выполнять профессиональные задачи в соответствии с отраслевыми нормами и требованиями экологической безопасности.		
--	--	--