



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: 2026-03-11 11:04:39

**Приложение 5-13
к ООП специальности**

***18.02.11 Технология производства
энергонасыщенных материалов и изделий***

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

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

№ 168-ОС от 17.06.2025г.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 07. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

г. Сергиев Посад
2025 г.

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦК химических технологий и пищевой
промышленности
Протокол № _____
«___» _____ 2025 г.
Председатель ЦК
_____/ Н.В.Стависская /

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по УМР
«___» _____ 2025г.

Программа учебной дисциплины ОП.07 Физическая и коллоидная химия химия разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.11 Технология производства энергонасыщенных материалов и изделий, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 27 октября 2023 г. № 796 и зарегистрированного Министерством юстиции РФ 28 ноября 2023 г. (Регистрационный N 76129), в соответствии с примерной основной образовательной программой среднего специального образования по специальности 18.02.11 Технология производства энергонасыщенных материалов и изделий с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

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

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**
- 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП 07. Физическая и коллоидная химия»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП 07. Физическая и коллоидная химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.11 Технология производства энергонасыщенных материалов и изделий. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, 02, 04, 07 и ПК 1.4, 1.5, 2.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01,02,04,07 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.2	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.	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.

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	84
в т.ч. в форме практической подготовки	40
в т. ч.:	
теоретическое обучение	24
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	28
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	12
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	-
Самостоятельная работа ¹	8
Консультации <i>(если предусмотрено)</i>	4
Промежуточная аттестация	8

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, академических часов	В том числе в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
1 семестр		30	22	
Раздел 1. Физическая химия		52	38	
Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Содержание учебного материала	12	10	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.2
	1. Основы молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул. Скорость движения молекул. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории.	1	-	
	2. Уравнение состояния идеального газа. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля.	1	-	
	3. <i>Практическое занятие 1.</i> Расчет состояния идеальных газов	1	1	
	4. <i>Практическое занятие 2.</i> Расчет состояния идеальных газов	1	1	
	5. <i>Практическое занятие 3.</i> Решение задач по теме «Агрегатное состояние вещества».	1	1	
	6. <i>Практическое занятие 4.</i> Решение задач по теме «Агрегатное состояние вещества».	1	1	
	7. <i>Практическое занятие 5.</i> Решение задач по темам «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей».	1	1	
	8. <i>Практическое занятие 6.</i> Решение задач по темам «Поверхностное натяжение», «Вязкость жидкостей».	1	1	
	9. <i>Практическое занятие 7.</i> Расчет состояния реальных газов. Построение диаграммы реального газа	1	1	
	10. <i>Практическое занятие 8.</i> Расчет состояния реальных газов. Построение диаграммы реального газа	1	1	
	11. <i>Лабораторная работа 1</i> Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей	1	1	
	12. <i>Лабораторная работа 2.</i> Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей	1	1	
Тема 1.2 Основы химической термодинамики	Содержание учебного материала	6	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.4 ПК 1.5
	13. Первое начало термодинамики. Термохимические уравнения. Стандартная теплота образования. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.	1	-	
	14. Изолированная система, термодинамическими параметрами состояния. Термодинамическим процессом. Удельная и молярная теплоемкость.	1	-	

	15. Практическое занятие 9. Расчет энтальпии и энтропии процесса	1	1	ПК 2.2
	16. Практическое занятие 10. Расчет энтальпии и энтропии процесса	1	1	
	17. Практическое занятие 11. Расчет теплоемкости, тепловых эффектов реакций	1	1	
	18. Практическое занятие 12. Расчет теплоемкости, тепловых эффектов реакций	1	1	
Тема 1.3 Химическая кинетика	Содержание учебного материала	8	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.2
	19. Общие закономерности химической кинетики. Скорость реакции. Влияние концентрации на скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции. Прямая и обратная задача химической кинетики.	1	-	
	20. Реакция первого порядка, второго порядка, других порядков. Сложные реакции. Влияние температуры на скорость химических реакций. Кинетика гетерогенных реакций. Кинетика реакций в открытых системах	1	-	
	21. Практическое занятие 13. Расчет константы скорости химических реакций	1	1	
	22. Практическое занятие 14. Расчет константы скорости химических реакций	1	1	
	23. Практическое занятие 15. Решение задач по теме «Кинетические уравнения».	1	1	
	24. Практическое занятие 16. Решение задач по теме «Кинетические уравнения».	1	1	
	25. Лабораторная работа 3. Влияние различных факторов на скорость химической реакции	1	1	
	26. Лабораторная работа 4. Влияние различных факторов на скорость химической реакции	1	1	
	Содержание учебного материала	12	10	
Тема 1.4 Химическое и фазовое равновесие	27. Компоненты системы. Агрегатные состояния. Полиморфные модификации. Фазы и фазовые состояния. Фазовые равновесия. Физико-химические превращения.	1	-	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.2
	28. Простейшее равновесное состояние. Условие равновесия двух фаз. Однокомпонентные системы. Качественные и количественные расчеты.	1	-	
	29. Практическое занятие 15. Расчет константы равновесия реакции	1	1	
	30. Практическое занятие 16. Расчет константы равновесия реакции	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	-	
	Оформить отчеты по практическим и лабораторным работам			
Всего часов за семестр, из них		34		
Теоретические занятия		8		
Практические занятия		22		
Самостоятельная работа обучающихся		4		
2 семестр		34	18	
	31. Практическое занятие 17. Решение задач по теме «Закон действующих масс».	1	1	
	32. Практическое занятие 18. Решение задач по теме «Закон действующих масс».	1	1	
	33. Практическое занятие 19. Решение задач по теме «рН. Буферные растворы».	1	1	
	34. Практическое занятие 20. Решение задач по теме «рН. Буферные	1	1	

	растворы».			ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.2
	35. Практическое занятие 21. Определение произведения растворимости малорастворимых солей	1	1	
	36. Практическое занятие 22. Определение произведения растворимости малорастворимых солей	1	1	
	37. Лабораторная работа 5. Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия.	1	1	
	38. Лабораторная работа 6. Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия	1	1	
Тема 1.5 Катализ	Содержание учебного материала	4	2	
	39. Типы катализаторов. Принцип работы катализаторов. Применение в промышленности.	1	-	
	40. Уравнение Аррениуса. Гомогенный, гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ. Химические реакции, протекающие при участии катализаторов.	1	-	
	41. Лабораторная работа 7. Проведение адсорбции ионов свинца углем.	1	1	
	42. Лабораторная работа 8. Проведение адсорбции ионов свинца углем.	1	1	
Тема 1.6 Растворы	Содержание учебного материала	4	0	
	43. Общая характеристика растворов. Концентрация и способы ее выражения. Растворимость газов в жидкостях.	1	-	
	44. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля и его следствия.	1	-	
	45. Осмос. Фугитивность.	1	-	
	46. Закон Генри.	1	-	
Тема 1.7 Электрохимия	Содержание учебного материала	8	6	
	47. Понятие электрохимии. Электродные процессы.	1	-	
	48. Катодные и анодные процессы в гальванотехнике. Современные направления в развитии термодинамической и прикладной электрохимии.	1	-	
	49. Практическое занятие 23. Расчеты по закону Фарадея	1	1	
	50. Практическое занятие 24 Расчеты по закону Фарадея	1	1	
	51. Практическое занятие 25. Решение задач по теме «Электродные потенциалы».	1	1	
	52. Практическое занятие 26. Решение задач по теме «Электродные потенциалы».	1	1	
	53. Лабораторная работа 9. Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции	1	1	
	54. Лабораторная работа 10. Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции	1	1	
Раздел 2. Коллоидная химия		10	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.2
Тема 2.1 Коллоиды	Содержание учебного материала	6	2	
	55. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. ПАВ.	1	-	
	56. Адсорбция на границе: раствор-пар, твердое тело-газ. Адсорбция из растворов. Коллоидные растворы.	1	-	
	57. Методы получения. Агрегативная устойчивость и коагуляция золей.	1	-	
	58. Электрокинетические явления. Седиментация золей. Очистка коллоидов. Оптические свойства золей.	1	-	

Тема 2.2 Высокомолекулярные соединения	59. Лабораторная работа 11. Получение золя берлинской лазури	1	1	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.2
	60. Лабораторная работа 12. Получение золя берлинской лазури	1	1	
	Содержание учебного материала	4	0	
	61. Основные понятия химии полимеров. Строение высокомолекулярных соединений.	1	-	
	62. Термодинамика растворения ВМС.	1	-	
	63. Свойства растворов ВМС. Вязкость ВМС.	1	-	
	64. Мембранное равновесие. Устойчивость растворов ВМС.	1	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	-	
	Оформить отчеты по практическим и лабораторным работам			
Всего часов за семестр, из них		38		
Теоретические занятия		16		
Практические занятия		18		
Самостоятельная работа обучающихся		4		
Консультации		4		
Промежуточная аттестация		8		
Всего часов учебных занятий:		84		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: Кабинет «Химических дисциплин», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 основной образовательной программы по специальности 18.02.11 Технология производства энергонасыщенных материалов и изделий.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Гавронская, Ю.Ю. Коллоидная химия: учебник и практикум / Ю.Ю. Гавронская, В.Н. Пак.- Москва: Юрайт, 2024.- 287с.
2. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с.
3. Новокшанова, А.Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум: учеб. пособие / А.Л. Новокшанова.- Москва: Юрайт, 2024.- 222с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия / О. С. Гамеева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4869-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148173> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кругляков П.М., Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие для спо / А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5807-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146674> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. <http://www.alhimik.ru/>
3. <http://www.college.ru/chemistry/index.php>
4. <http://chemistry-chemists.com/> журнал Химия и химии
5. <http://www.chemport.ru/> Химический портал
6. <http://veronium.narod.ru/> VERONIUM
7. <http://maratak.m.narod.ru/> Виртуальная химическая школа

3.2.3. Дополнительные источники

1. Афанасьев В.А., Заикин Г.Е. В мире катализа. М.: Наука, 2022. - 108с.
2. Балезин С.А. Отчего и как разрушаются металлы. М.: Изд. 3-е. Просвещение, 2023. - 160с.
3. Милантьев В.П., Темко С.В. Физика плазмы. М.: Просвещение, 2023. - 160с.
4. Еремин В.В. и др. Основы физической химии. Теории и задачи. Учебное пособие для вузов – М.: Издательство «Экзамен», 2022.
5. Зимон А.Д. Занимательная коллоидная химия. Изд. 4-е, исправленное и дополненное. М.: - Издательство «АГАР», 2021.

6. Щукин Е.Д. и др. Коллоидная химия. Издание третье, переработанное и дополненное. – М.: Издательство «Высшая школа», 2020.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
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.	правильность расчетов электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов нахождение в справочной литературе необходимых показателей физико-химических свойств веществ и их соединений; правильное определение концентрации реагирующих веществ и скорости реакций; правильное построение фазовых диаграмм; правильность расчетов параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; правильность расчетов тепловых эффектов и скорости химических реакций; правильное определение параметров каталитических реакций.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
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	демонстрация знаний: закономерностей протекания химических и физико-химических процессов; законов идеальных газов; механизмов действия катализаторов; механизмов гомогенных и гетерогенных реакций; основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; основных методов интенсификации физико-химических процессов; свойств агрегатных состояний веществ; сущности и механизма катализа; схем реакций замещения и присоединения. условий химического равновесия; физико-химических методов анализа веществ и применяемых приборов; физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы

анализа веществ, применяемые приборы; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.		
--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рассмотрено на заседании ЦК «__» ноября 20__ г Председатель ЦК ____ Стависская Н.В.	Министерство образования Московской области ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж» Специальность: <u>18.02.11 Технология производства энергонасыщенных материалов и изделий</u> Экзаменационный билет № 1 по дисциплине <u>Физическая и коллоидная химия</u> Курс: <u>2</u> Семестр: <u>4</u>
Часть 1 1. Опишите уравнение состояния идеального газа. 2. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Часть 2 Решение задач: 1 Вычислите давление насыщенного пара над раствором, содержащим 6,4 г нафталина ($C_{10}H_8$) в 90 г бензола (C_6H_6) при 20 °С. Давление насыщенного пара над чистым бензолом при данной температуре $P^* = 9953,82$ Па	
Преподаватель Е.В. Макридина	
Рассмотрено на заседании ЦК «__» ноября 20__ г Председатель ЦК ____ Стависская Н.В.	Министерство образования Московской области ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж» Специальность: <u>18.02.11 Технология производства энергонасыщенных материалов и изделий</u> Экзаменационный билет № 2 по дисциплине <u>Физическая и коллоидная химия</u> Курс: <u>2</u> Семестр: <u>4</u>
Часть 1 1. Опишите основное уравнение кинетической теории. 2. Первый закон термодинамики. Часть 2 Решение задач: Рассчитайте осмотическое давление 20 %-ного водного раствора глюкозы (плотность раствора $\rho = 1,08$ г/мл = 1080 г/л) при 310 К, применяемого для внутривенного введения при отеке легкого. Каким будет этот раствор гипо-, гипер- или изотоническим по отношению к крови, если учесть, что $P_{осм}$ крови лежит в пределах 740 – 780 кПа?	
Преподаватель Е.В. Макридина	