

Министерство образования Новосибирской области  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«БЕРДСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

\_\_\_\_\_ С.В Сак

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебной дисциплине ОП 04. Физическая и коллоидная химия

	индекс дисциплины	Название учебной дисциплины
специальность	18.02.12	Технология аналитического контроля химических соединений
	код специальности	название специальности

Бердск  
2022

Рабочая программа учебной дисциплины (профессионального модуля) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО):

18.02.01

код специальности

Технология аналитического контроля химических соединений

название специальности

код укрупненной группы специальности

название укрупненной группы специальности

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «Бердский политехнический колледж»

Разработчик(и):

преподаватель

Гофман Ф.А.

должность, ученая

подпись

фамилия, имя, отчество

должность, ученая

подпись

фамилия, имя, отчество

должность, ученая

подпись

фамилия, имя, отчество

РАССМОТРЕНО

Заседание ПЦК

Протокол № 1 от 29.08. 2022

Председатель ЦК



Н.В. Тувышева

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебно-методической работе



С.В. Сак

01.09.2022

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	17

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**.

Данная программа распространяется на все формы подготовки по профессии, как в государственных и в негосударственных структурах образовательных учреждений и имеет юридическую силу.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в состав общепрофессионального цикла образовательной программы.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-5, 7,9,10 ПК 1.1- 1.4, 2.1- 2.3, 3.1- 3.3	<ul style="list-style-type: none"><li>-выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</li><li>- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</li><li>- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li><li>- строить фазовые диаграммы;</li><li>- производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</li><li>- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</li><li>- определять параметры каталитических реакций.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- закономерности протекания химических и физико-химических процессов;</li><li>- законы идеальных газов;</li><li>-механизм действия катализаторов;</li><li>- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;</li><li>- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</li><li>-основные методы интенсификации физико-</li></ul>

		<p>химических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства агрегатных состояний веществ;</li> <li>- сущность и механизм катализа;</li> <li>- схемы реакций замещения и присоединения;</li> <li>- условия химического равновесия;</li> <li>- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;</li> <li>- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</li> </ul>
--	--	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить общие и профессиональные компетенции:

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, потребителями.

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

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.

ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.

ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.

ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия труда и контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность подразделения.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 177 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 162 часов;

лабораторно-практических занятий 110 часов;

самостоятельной работы обучающегося 5 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	177
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	162
в том числе:	
лабораторные работы	44
практические занятия	66
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	5
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	
<b>Раздел 1. Физическая химия</b>		<b>98</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
<b>Тема 1.1. Введение в физическую химию</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
	Предмет физической химии.	3	1	
	Основные этапы развития физической химии.		1	
	Место физической химии в ряду естественных наук, ее роль в биологии и почвоведении.		1	
<b>Тема 1.2 Основы термодинамики</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
	<u>Основные понятия термодинамики</u> : система, типы систем (изолированные, открытые, закрытые). <u>Основные понятия термодинамики</u> : термодинамическое состояние. <u>Основные понятия термодинамики</u> : термодинамический процесс, типы процессов, эквивалентность теплоты и работы.	10	2	
	<u>Первый закон термодинамики</u> – формулировки и аналитическое выражение. Внутренняя энергия как функция состояния. Энтальпия,термохимия, теплота растворения. <u>Закон Гесса и его следствия</u> . Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (закон Кирхгоффа), Самопроизвольные и вынужденные процессы.		2	
	<u>Второй закон термодинамики</u> , его формулировки. Формула Больцмана. <u>Третье начало термодинамики</u> , постулат Планка. Вычисление абсолютного значения энтропии системы.		2	
	<u>Термодинамические потенциалы</u> : изобарно-изотермический потенциал; <u>термодинамические потенциалы</u> : изохорно-изотермический (свободная энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца). Изменение термодинамических потенциалов как критерий направленности процесса в закрытых системах. Химическое		2	



	сродство, Уравнение максимальной работы (Гиббса – Гельмгольца). Понятие о химическом потенциале.			
	<u>Фазовые равновесия</u> , Правило фаз Гиббса. <u>Однокомпонентные системы</u> , Диаграмма состояния воды. Влияние давления на температуру фазового перехода (уравнение Клаузиуса – Клапейрона). Понятие о двухкомпонентных системах.		2	
	<b>Практические работы</b>	4		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	1   Внутренняя энергия системы.			
	2   Работа расширения идеального газа в основных термодинамических процессах.			
	3   Тепловые эффекты химических процессов.			
	4   Теплоты образования и сгорания веществ.			
	<b>Лабораторные работы</b>	6		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	1   Определение теплоёмкости калориметрической системы (постоянной калориметра).			
	2   Определение теплоёмкости калориметрической системы (постоянной калориметра)			
	3   Построение графика зависимости температуры от времени растворения соли.			
	4   Построение графика зависимости температуры от времени растворения соли			
	5   Определение удельной теплоты растворения неизвестной соли.			
	6   Определение удельной теплоты растворения неизвестной соли			
<b>Тема 1.3.. Химическое равновесие</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
	<u>Химическое равновесие</u> . Закон действующих масс. Константа равновесия и способы ее выражения. Применение закона действующих масс к гетерогенным системам. Уравнение изотермы химической реакции. Принцип Ле Шателье – Брауна. Уравнение изобары и изохоры химической реакции.	7	2	
	<b>Практические работы</b>	3		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	5   <u>Смещение равновесия</u> при изменении концентрации.			
	6   <u>Смещение равновесия</u> при изменении давления.			
	7   <u>Смещение равновесия</u> при изменении температуры.			

<b>Тема 1.4.</b> Растворы	<b>Содержание</b>	<b>18</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
	Определение понятия "раствор", Способы выражения концентрации растворов. Природа процесса растворения. Процессы сольватации и гидратации. <u>Образование растворов; растворимость.</u> Закон Генри – Дальтона, формула Сеченова. <u>Диаграммы растворимости.</u>	8	2	
	1-й закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля, идеальные и неидеальные растворы.		2	
	Состав и давление насыщенного пара над раствором, 2-й закон Рауля. <u>Осмотическое давление растворов.</u> Принцип Вант-Гоффа.		2	
	<b>Практические работы</b>	10		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	8 Растворимость газов в жидкостях.			
	9 Растворимость жидкостей в жидкостях.			
	10 Растворимость твердых веществ в жидкостях.			
	11 Понятие о диаграмме состояния "раствор-пар".			
	12 Азеотропные смеси.			
13 Перегонка двойных жидких смесей.				
14 Перегонка двойных жидких смесей.				
15 Перегонка двойных жидких смесей				
16 Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ.				
17 Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ				
<b>Тема 1.5.</b> Химическая кинетика и катализ	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
	<u>Скорость химической реакции. Основной постулат химической кинетики.</u> Константа скорости химической реакции.	5	2	
	Кинетическое уравнение. Молекулярность и порядок реакции. Период полупревращения. <u>Методы определения порядка реакции.</u> Элементарные моно-, би- и тримолекулярные реакции. <u>Кинетика обратимых реакций.</u>		2	
	Основы теории активных столкновений. Определение энергии активации из экспериментальных данных. Понятие о теории активного комплекса. <u>Фотохимические реакции.</u>		2	
	<u>Катализ.</u> Общие принципы катализа.		2	
	<b>Практические работы</b>	5		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4

	18	<u>Понятие о сложных реакциях (последовательные).</u>			ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19	
	19	<u>Понятие о сложных реакциях (параллельные).</u>				
	20	<u>Понятие о сложных реакциях (цепные).</u>				
	21	<u>Влияние температуры на константу скорости реакции.</u>				
	22	<u>Влияние температуры на константу скорости реакции.</u>				
	<b>Лабораторные работы</b>		6		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19	
	7	При температуре 25 °С определение константы скорости и энергии активации реакции гидролиза этилацетата.				
	8	При температуре 25 °С определение константы скорости и энергии активации реакции гидролиза этилацетата				
	9	При температуре 37 °Сопределение константы скорости и энергии активации реакции гидролиза этилацетата.				
	10	При температуре 37 °Сопределение константы скорости и энергии активации реакции гидролиза этилацетата.				
<b>Тема 1.6. Электрохимия</b>	<b>Содержание</b>		34		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25	
	<u>Электролиты.</u> Гипотеза Аррениуса и современная теория электролитической диссоциации, степень диссоциации. Закон разведения Оствальда, основные положения теории сильных электролитов. Понятие об эффективных концентрациях (активностях) ионов, коэффициент активности. Закон ионной силы раствора, <u>электропроводность растворов электролитов.</u>			7		2
	Скорость и подвижность ионов в электрическом поле. Удельная электропроводность. <u>Уравнение Нернста, Гальванический элемент, электродвижущая сила гальванического элемента.</u>					2
	Измерение ЭДС, электроды сравнения и определение электродных потенциалов. Индикаторные электроды; потенциометрическое определение рН растворов.			2		
	<b>Практические работы</b>		18		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19	
	23	Сильные и слабые электролиты.				
	24	Равновесие в растворах электролитов.				
	25	Константа диссоциации слабых электролитов.				
26	Эквивалентная электропроводность.					
27	Влияние концентрации на удельную и эквивалентную электропроводности сильных и слабых электролитов.					
28	Эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении.					

	29	Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша).			
	30	Определение степени и константы диссоциации слабого электролита. Кондуктометрическое титрование.			
	31	Определение степени и константы диссоциации слабого электролита. Кондуктометрическое титрование			
	32	Определение степени и константы диссоциации слабого электролита. Кондуктометрическое титрование.			
	33	<u>Возникновение потенциала на границе электрод-раствор.</u>			
	34	Двойной электрический слой, его строение.			
	35	<u>Электродный потенциал.</u>			
	36	Стандартные электродные потенциалы.			
	37	Химические и концентрационные гальванические элементы.			
	38	Диффузионный потенциал.			
	39	<u>Электроды 1-го и 2-го рода.</u>			
	40	<u>Окислительно-восстановительные электроды.</u>			
	<b>Лабораторные работы</b>		8		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17 ЛР 19
	13	Ознакомление с инструкцией по работе с потенциометром.			
	14	Определение ЭДС гальванического элемента Якоби-Даниэля.			
	15	Определение электродных потенциалов меди и цинка.			
	16	Определение электродных потенциалов меди и цинка.			
	17	Определение рН с применением водородного электрода.			
	18	Определение рН с применением водородного электрода.			
	19	Определение рН с помощью хингидронного электрода.			
	20	Определение рН с помощью хингидронного электрода			
	<b>Контрольная работа по разделу: «Физическая химия».</b>		1		
<b>Раздел 2. Коллоидная химия</b>			<b>64</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17 ЛР 19
<b>Тема 2.1. Введение в коллоидную химию</b>	<b>Содержание</b>		<b>3</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17 ЛР 19
	Предмет коллоидной химии.		2	2	
	Основные задачи и направления коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах.			2	

	<b>Практические работы</b>	1		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	41   Значение коллоидной химии для биологии и почвоведения.			
<b>Тема 2.2.</b> Основные понятия физикохимии дисперсных систем	<b>Содержание</b>	<b>3</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	<u>Дисперсные системы.</u> Классификация дисперсных систем по дисперсности (грубодисперсные, коллоидные и молекулярно-дисперсные). Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию . Классификация дисперсных систем по характеру взаимодействия частиц со средой (лиофильные и лиофобные).	2	2	
	<b>Практические работы</b>	1		
	42   Дисперсная фаза и дисперсионная среда.			
<b>Тема 2.3.</b> Поверхностные явления и адсорбция	<b>Содержание</b>	<b>28</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
	<u>Поверхностная энергия</u> и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Правило Траубе – Дюкло.	10	2	
	<u>Адсорбция жидкостей и газов на твердых поверхностях.</u> Физическая и химическая адсорбция. <u>Эмпирическое уравнение адсорбции Фрейндлиха.</u> <u>Полимолекулярная адсорбция.</u>		2	
	Капиллярная конденсация. Закон Томсона. Адсорбция из растворов электролитов. Правило Пескова – Фаянса.		2	
	<b>Практические работы</b>	5		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	43   <u>Адсорбция на границе раствор-пар.</u>			
	44   <u>Адсорбция на границе раствор-пар</u>			
	45   Хроматографический адсорбционный анализ.			
	46   Хроматографический адсорбционный анализ			
	47   Закономерности ионного обмена.			
<b>Лабораторные работы</b>	13		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19	
21   Определить сталагмометрическим методом поверхностное натяжение серий растворов двух одноатомных спиртов различной концентрации.				
22   Определить сталагмометрическим методом поверхностное натяжение серий растворов двух одноатомных спиртов различной концентрации.				
23   Построить изотерму поверхностного натяжения для каждого				

	из спиртов.			
24	Построить изотерму поверхностного натяжения для каждого из спиртов.			
25	Приготовить серию растворов уксусной кислоты с заданными концентрациями.			
26	Приготовить серию растворов уксусной кислоты с заданными концентрациями			
27	Определение точной концентрацию титрованием.			
28	Определение точной концентрации титрованием			
29	Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле для каждого из растворов.			
30	Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле для каждого из растворов			
31	Определить концентрацию после адсорбции титрованием.			
32	Определение концентрации после адсорбции титрованием			
33	Построение изотермы адсорбции.			
<b>Тема 2.4.</b> Получение и свойства коллоидных систем	<b>Содержание</b>	<b>30</b>		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3
	<u>Методы получения коллоидных систем.</u> Физические и химические методы конденсации. Физические и химические методы диспергирования. Закон Фика, уравнение Эйнштейна. Седиментационное равновесие, уравнение Лапласа. Седиментационный анализ. Эффект Тиндалля. Формула Рэлея.	9	2	ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24ЛР 25
	<u>Электрокинетические явления:</u> электроосмос. <u>Двойной электрический слой</u> на границе раздела фаз: модели Гельмгольца – Перрена, Гуи – Чепмена, Штерна. Электрокинетический потенциал. Скорость электрофоретического переноса (уравнение Гельмгольца – Смолуховского).		2	
	<u>Коагуляция.</u> Порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди и лиотропные ряды. Коагуляция смесью электролитов. Флотация.		2	
	<b>Практические работы</b>	19		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13ЛР 14 ЛР16 ЛР 17 ЛР 19
	48 <u>Очистка коллоидных систем.</u>			
	49 Кинетическая устойчивость коллоидных систем, седиментация.			
50 Определение размеров частиц.				
51 <u>Оптические свойства коллоидных систем.</u>				
52 Дифракционное рассеяние света.				

53	Нефелометрия.			
54	Ультрамикроскопия.			
55	<u>Электрокинетические явления</u> : электрофорез.			
56	<u>Электрокинетические явления</u> : потенциалы протекания и седиментации.			
57	<u>Агрегативная устойчивость коллоидных систем</u> .			
58	Строение коллоидной мицеллы.			
59	Закономерности коагуляции лиофобных коллоидных систем электролитами.			
60	Коагулирующее действие ионов.			
61	Кинетика быстрой и медленной коагуляции по Смолуховскому.			
62	Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита.			
63	Взаимная коагуляция золей.			
64	Органические ПАВ. Классификация ПАВ. Области применения ПАВ.			
65	Эмульсии. Классификация эмульсий. Практическое применение.			
66	Пены. Строение пены. Пенообразователи.			
<b>Лабораторные работы</b>		11		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17 ЛР 19
34	Подготовка прибора Бертона к работе.			
35	Определение электрокинетического потенциала золя методом электрофореза.			
36	Определение электрокинетического потенциала золя методом электрофореза.			
37	Получение золя канифоли методом замены растворителя.			
38	Получение золя канифоли методом замены растворителя.			
39	Получение и очистка золя гидроксида железа (III).			
40	Получение и очистка золя гидроксида железа (III)			
41	Приготовление эмульсии бензола в воде			
42	Приготовление эмульсии бензола в воде.			
43	Определение порога коагуляции золя гидроксида железа (III) электролитами.			
44	Определение порога коагуляции золя гидроксида железа (III) электролитами			
<b>Контрольная работа по разделу: «Коллоидная химия».</b>		1		
<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся: выполнение домашних заданий по теме.		5		ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4

	<p>Систематическая работа с учебной, специальной технической и справочной литературой и Интернет-ресурсами.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- очистка коллоидных систем;</li> <li>- оптические свойства коллоидных систем;</li> <li>- поверхностно-активные вещества;</li> <li>. эмульсии, пены, аэрозоли.</li> </ul>			<p>ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17 ЛР 19</p>
<b>Экзамен</b>				<p>ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3 ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17 ЛР 19 ЛР 20 ЛР 21 ЛР 22 ЛР 23 ЛР 24 ЛР 25</p>

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины проходит в учебном кабинете «Химических дисциплин» и «Лаборатории химии.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- раковины для мытья посуды и слив воды;
- комплект химической посуды;
- комплект химических реактивов;
- комплект учебно-наглядных пособий.

#### **3.2. Оборудование лаборатории физической и коллоидной химии и рабочих мест лаборатории:**

- комплект химической посуды;
- аналитические весы;
- комплект специального оборудования;
- вытяжная и приточная вентиляция.

#### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Горшков В.И., Кузнецов И.А.. Физическая химия. - М.: из-во Московского университета. – 1998.
2. Зимон А.Д. Коллоидная химия. М.: Агар. – 2003.
3. Балезин С.А., Ерофеев Б.В., Подобаев Н.И. Основы физической и коллоидной химии. – М.: Просвещение, 2005.

Дополнительные источники:

1. Занимательная коллоидная химия. – 4-е изд. М.: Агар. – 2003.
2. Популярная физическая химия.- 2-е изд. М.: Радэкон. 2000.

Справочники:

1. Новый справочник химика и технолога: в 7 т. – СПб: Профессионал, 2008.
2. Равдель А.А., Пономарева А.М. Краткий справочник физико-химических величин. – Л.: Химия, 2003.
3. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. Физико-химические свойства, методики, библиография. – М.: Мир, 2008

Интернет-ресурс:

[http://revolution.allbest.ru/chemistry/00051585\\_0.html](http://revolution.allbest.ru/chemistry/00051585_0.html)

<http://www.chemport.ru/chemicalthermodynamics.shtml>  
[http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_colier/6554/%D0%A5%D0%98%D0%9C%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%90%D0%AF](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/6554/%D0%A5%D0%98%D0%9C%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%90%D0%AF)  
[http://www.chemport.ru/chemical\\_encyclopedia\\_article\\_4510.html](http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_4510.html)  
<http://www.chemport.ru/chemicalkinetics.shtml>  
<http://www.bestreferat.ru/referat-114336.html>  
[http://revolution.allbest.ru/chemistry/00052373\\_0.html](http://revolution.allbest.ru/chemistry/00052373_0.html)  
[http://www.chemport.ru/chemical\\_encyclopedia\\_article\\_1152.html](http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_1152.html)  
[http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/index\\_pcc\\_big.html](http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/index_pcc_big.html)  
[http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Termodyn\\_1.htm](http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Termodyn_1.htm)  
[http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Solutions\\_1.htm](http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Solutions_1.htm)  
[http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Colloids\\_1.htm](http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Colloids_1.htm)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов	устный опрос химический диктант решение задач практические работы и оценка результатов лабораторные работы и оценка результатов контрольная работа тестирование
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	
<b>Знания:</b>	
закономерности протекания химических и физико-химических процессов	устный опрос решение задач химический диктант контрольная работа решение задач внеаудиторная самостоятельная работа
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	
Итоговая аттестация	Экзамен