

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Химический факультет*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

04.03.01 - "Химия"

Профиль подготовки

Неорганическая химия и химия координационных соединений,

Аналитическая химия

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины “Коллоидная химия” составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень – бакалавриата)  
от «12» марта 2015 г: № 210.


Разработчики: кафедра физической и органической химии, Алиева С.К., доцент, к.х.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры физической и органической химии  
от «24» января 2017 г., протокол № 5.

Зав.кафедрой  Абдулагатов И. М.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением «1» 03 2017 г.   
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Коллоидная химия” входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 – Химия. Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с такими явлениями в коллоидных системах как адсорбция, коагуляция, электрокинетические явления, строение мицеллы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-6, 7, общепрофессиональных – ОПК-1,2,4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экза мен		
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консул ьтации			
8 сем.	180	30	54	-	-	-	60+36	экзамен

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины “Коллоидная химия” является ознакомление студентов с основами учения о дисперсном состоянии вещества, особых свойствах поверхностных слоев и поверхностных явлениях в дисперсных системах. Курс дает четкое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах этой обширной самостоятельной области химической науки в ее современном состоянии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина “Коллоидная химия” входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 – Химия и является дисциплиной по выбору.

Курс “Коллоидной химии” непосредственно связан с курсом “Физическая химия”. Знания по данному курсу непосредственно связаны с термодинамическими понятиями и законами. Для изучения данной дисциплины необходимы знания по курсу «Электрохимия».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-6	Обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов. Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности. Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности.
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами

		планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
ОПК-1	Обладать способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин. Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин. Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам. Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.
ОПК-2	Обладать владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ. Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам. Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности. Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач. Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач. Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов. Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами. Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семе стр	Неде ля семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Само стоят ельна я работ а	Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семест ра</i> )  Форма промежуточной аттестации ( <i>по семест рам</i> )
				Л ек ц и и	Прак тиче ские заня тия	Ла бо ра то рн ые за ня ти я	Кон тро ль сам ост. раб.		
Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем									
1	Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела	8		2		4		4	устный опрос, тестирование
2	Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах	8		4		4		6	устный опрос, тестирование
3	Седиментационная устойчивость коллоидных и микрогетерогенных систем	8		2		6		4	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 1:</i>	36		8		14		14	письменная контрольная работа, коллоквиум
Модуль 2. Учение об адсорбции									
1	Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем	8		2		4		4	устный опрос, тестирование
2	Адсорбция на границе твердое тело-газ	8		2		4		6	устный опрос, тестирование
3	Адсорбция на границе твердое тело-раствор	8		2		6		6	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36		6		14		16	письменная контрольная работа, коллоквиум
Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем									
1	Устойчивость	8		4		6		6	устный опрос,

	дисперсных систем							тестирование	
2	Коагуляция коллоидных систем	8		2		6		6	устный опрос, тестирование
3	Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами	8		2		-		4	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 3:</i>	36		8		12		16	письменная контрольная работа, коллоквиум
<b>Модуль 4. Электрокинетические свойства коллоидных систем</b>									
1	Строение двойного электрического слоя	8		4		6		4	устный опрос, тестирование
2	Явления электрофореза и электроосмоса	8		2		4		4	устный опрос, тестирование
3	Строение мицеллы	8		2		4		6	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 4:</i>	36		8		14		14	письменная контрольная работа, коллоквиум
	Модуль 5. Подготовка к экзамену	36						36	экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	180		30		54		60+36	экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### **Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем**

##### *Тема 1. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела*

Поверхностные явления и строения поверхности раздела фаз в однокомпонентных системах. Некоторые соотношения термодинамики поверхности разрыва в однокомпонентной системе. Поверхностная энергия и межмолекулярные взаимодействия в конденсированной фазе. Влияние кривизны поверхности на равновесие в однокомпонентной системе. Методы определения удельной свободной поверхностной энергии.

##### *Тема 2. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах*

Тепловое движение молекул и броуновское движение. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах. Выводы уравнений Эйнштейна и Эйнштейна-Смолуховского. Осмотическое уравнение. Особенности осмотического давления в коллоидных системах.

##### *Тема 3. Седиментационная устойчивость коллоидных и микрогетерогенных*

*систем*

Способность дисперсной системы сохранять равномерное распределение частиц по всему объему. Привести примеры систем, которые не обладают и обладают кинетической неустойчивостью. Сопоставить седиментационный и диффузионные потоки. Вывести уравнение гипсометрического закона. Дать методы седиментационного анализа.

## **Модуль 2. Учение об адсорбции**

*Тема 1. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем*

Понятие об адсорбции. Природа адсорбционных сил. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Вывод уравнения изотермы мономолекулярной адсорбции. Теории полимолекулярной адсорбции. Теория Поляни и БЭТ.

*Тема 2. Адсорбция на границе твердое тело-газ*

Капиллярная конденсация. Вывод уравнения Томсона. Химическая адсорбция. Теплота адсорбции. Скорость адсорбции. Влияние на адсорбцию свойств адсорбента и адсорбтива. Динамическая адсорбция. Адсорбция из смесей газов.

*Тема 3. Адсорбция на границе твердое тело-раствор*

Поверхностное натяжение. Понятия о поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществах. Строение и свойства этих веществ. Вывод уравнения Гиббса. Вывод уравнения Шишковского. Показать переход от уравнения Гиббса к уравнению Ленгмюра. Влияние на адсорбцию на границе раствор-газ строения и размера молекулы ПАВ. Правило Траубе. Строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ.

## **Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем**

*Тема 1. Устойчивость дисперсных систем*

Устойчивость тонких слоев жидкости и энергия взаимодействия слоев жидкости и энергия взаимодействия между поверхностью двух тел. Изменение энергии взаимодействия между мицеллами при их сближении. Сольватация частиц, структурно механический и энтропийный факторы устойчивости.

*Тема 2. Коагуляция коллоидных систем.*

Правило коагуляции электролитами. Кинетика коагуляции. Теории коагуляции электролитами. Влияние размера и концентрации частиц на их взаимодействие в дисперсных системах. Значение адсорбционных явлений для коагуляции. Особые явления, наблюдающиеся при коагуляции электролитами. Явления неправильных рядов. Антагонизм и синергизм электролитов. Привыкание коллоидных систем. Защита коллоидных частиц и сенсбилизация. Коагуляция электролитами золь с неводной средой. Гетерокоагуляция и гетероидоагуляция коллоидных систем. Коагуляция под действием физических факторов.

*Тема 3. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами*



Понятия явлений неправильных рядов. Понятия явлений антагонизма и синергизма при коагуляции электролитами. Влияние электролитов при коагуляции на привыкание и устойчивость зольей. Явление сенсбилизации и защита коллоидных частиц.

#### **Модуль 4. Электрокинетические свойства коллоидных систем**

##### *Тема 1. Строение двойного электрического слоя*

Понятие об электрокинетических явлениях. Строение двойного электрического слоя (по Гельмгольцу, по Гуи-Чепмену, Штерну). Влияние различных факторов на электрокинетический потенциал.

##### *Тема 2. Явления электрофореза и электроосмоса*

Явления электрофореза и электроосмоса. Электрофоретический и электроосмотический методы определения дзета-потенциала. Значение дзета-потенциала. Практическое значение электрокинетических явлений.

##### *Тема 3. Строение мицеллы*

Методы получения коллоидных систем. Конденсационный метод. Диспергационный метод. Метод пептизации. Правило Панета-Фаяна. Потенциал-определяющие ионы. Противоионы.

#### **Лабораторные работы**

№№ и названия разделов и тем	Цель содержание лабораторных работ	Результаты лабораторных работ
<b>Лабораторная работа №1 СЕДИМЕНТАЦИЯ</b>		
<p><b>Раздел 1.</b> Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем</p> <p><b>Тема 3.</b> Седиментационная устойчивость коллоидных и микрогетерогенных систем</p>	<p>Определение размера частиц суспензии CaCO<sub>3</sub> с помощью торсионных весов</p>	<p>Рассчитываем размер суспензии CaCO<sub>3</sub>, строится изотерма сидементации, по которой определяют вес осевшей суспензии по фракциям и строится кривая распределения</p>
<b>Лабораторная работа №2 Адсорбция</b>		
<p><b>Раздел 2.</b> Учение об адсорбции</p> <p><b>Тема 3.</b> Адсорбция на границе твердое тело-раствор</p>	<p>Ознакомиться с процессом адсорбции на активированном угле. Найти константы <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> уравнение Френдлиха</p>	<p>Рассчитать количество адсорбированного. Построить изотерму мономолекулярной адсорбции. Построить логарифмическую зависимость количества адсорбированного вещества</p>

		от концентрации найти на графике константы $\alpha$ и $\beta$
<b>Лабораторная работа №3</b> Построение изотермы поверхностного натяжения		
<b>Раздел 2.</b> Учение об адсорбции <b>Тема 1.</b> Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем	Познакомиться со сталогмометрическим методом исследования. Использовать уравнение Гибсса и по нему рассчитывать количество адсорбированного вещества.	Определить поверхностное натяжение растворов уксусной кислоты. Построить изотерму поверхностного натяжения и изотерму адсорбции Ленгмюра.
<b>Лабораторная работа № 4</b> Определение удельной поверхности адсорбента		
<b>Раздел 2.</b> Учение об адсорбции <b>Тема 2.</b> Адсорбция на границе твердое тело-раствор	Рассчитать удельную поверхность активированного угля. Используя сталогмометр определить поверхностное натяжение уксусной кислоты до и после адсорбции	Зная поверхностное натяжение до и после адсорбции построить изотерму поверхностного натяжения. По изотермам графически рассчитать величину адсорбции. Перейти от изотермы поверхностного натяжения к изотерме адсорбции и вычислить величину удельной поверхности адсорбента.
<b>Лабораторная работа № 5</b> Определение порога коагуляции и защитного числа золя		
<b>Раздел 3.</b> Устойчивость и коагуляция коллоидных систем <b>Тема 1.</b> Устойчивость дисперсных систем	Убедиться в агрегативной неустойчивости золя	Получить золь гидроокиси железа. Пронаблюдать процесс коагуляции. Убедиться, что введение в коллоидную систему ВМС предотвращает процесс коагуляции. Рассчитать величины порога коагуляции и защитного числа.
<b>Лабораторная работа № 6</b> Определение порога коагуляции фотоколориметрическим методом		
<b>Раздел 3.</b> Устойчивость и	Проверить правило Шульце-Гарди. Ввести	Построить график зависимости оптической

коагуляция коллоидных систем <b>Тема 1.</b> Устойчивость дисперсных систем	в золь гидрата окиси железа электролиты с разной валентностью коагулирующего иона	плотности от количества прибавляемого электролита и на графике найти порог коагуляции. Убедиться, что чем больше валентность коагулирующего иона, тем меньше порог коагуляции
<b>Лабораторная работа № 7</b> Определение изо-электрической точки желатина		
<b>Раздел 3.</b> Устойчивость и коагуляция коллоидных систем <b>Тема 2.</b> Электрокинетические свойства дисперсных систем	По степени набухания и по вязкости определить ИЭТ желатина. Познакомиться с работой на вязкозиметре и определять степень набухания на торсионных весах.	Используя два метода, а именно, вязкозиметрический и по степени набухания определить И Э Т желатина графическим методом

## 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по разделам «Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем», «Учение об адсорбции», «Устойчивость и коагуляция коллоидных систем» и «Электрокинетические свойства коллоидных систем».
- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения на практических занятиях.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### 6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 6.2, и 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к	Проверка выполнения	См. разделы 6.2 и

	отчетам лабораторным работам	по	расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач		Проверка домашнего задания	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка коллоквиуму	к	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 6.2 и 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка экзамену.	к	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 6.2, и 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

*Итоговый контроль* проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

### *6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.*

Вопросы для самостоятельного изучения внесены по конкретным темам в методические указания для лабораторных занятий.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-6	<p><b>Знать:</b> принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов</p> <p><b>Уметь:</b> работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p>
	<p><b>Владеть:</b> приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности</p>	<p>Круглый стол, деловая игра</p>
ОК-7	<p><b>Знать:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>
	<p><b>Уметь:</b> самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	<p>Письменный опрос, коллоквиум</p> <p>Круглый стол, деловая игра</p>
ОПК-1	<p><b>Знать:</b> теоретические основы базовых химических дисциплин.</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам; выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p>

	основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.	
ОПК-2	<p><b>Владеть:</b> навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.</p> <p><b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.</p>	<p>Круглый стол, деловая игра, мини-конференция</p> <p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p>
ОПК-4	<p><b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.</p> <p><b>Знать:</b> основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач; основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.</p>	<p>Круглый стол, деловая игра</p> <p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p> <p>Круглый стол, деловая игра, мини-конференция</p>

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### ОК-6 «Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительн о	Хорошо	Отлично

Пороговый	Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне
	Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

#### ОК-7 «Способность к самоорганизации и самообразованию»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.
	Владеть: технологиями организации	Владеет отдельными приемами организации	Владеет системой приемов организации	Демонстрирует возможность переноса

	<p>процесса самообразования ; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	<p>собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.</p>	<p>процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>технологии организации процесса самообразования , сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>
	<p>Уметь: планировать цели и устанавливая приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p>	<p>При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p>	<p>Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.</p>	<p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности</p>
	<p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования.</p>	<p>Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p>	<p>Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.</p>
	<p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования</p>	<p>Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования,</p>	<p>Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации</p>	<p>Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации</p>



	, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	и и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.
--	---	---	---	--

ОПК-1 «Способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам
	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках

	дисциплин			основных химических дисциплин
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин

ОПК-2 «Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов
	Уметь:	Умеет проводить	Умеет проводить	Умеет

	<p>проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>	<p>одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента</p>	<p>одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний</p>	<p>выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями</p>
	<p>Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p>	<p>Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента</p>	<p>Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности</p>	<p>Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности и при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента</p>

ОПК-4 «Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами	Владеет начальными навыками работы с научными и образовательными порталами	Владеет навыками составления запросов для поиска необходимой информации на научных и образовательных порталах в сети Интернет	Владеет навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет
	Владеть: базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Владеет первичными навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков	Владеет базовыми навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, форматирования текстов, построения графиков и рисунков	Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона
	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач	Умеет составить запрос для поиска необходимой научной и образовательной информации после консультации со специалистом более высокой квалификации	Умеет корректно составить запрос для поиска общей информации по заданной теме на научных и образовательных порталах в сети Интернет	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач
	Уметь: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при	Умеет использовать основные функции наиболее распространенных программных продуктов при обработке экспериментальных данных и	Умеет использовать стандартное программное обеспечение при обработке экспериментальных данных и подготовке научных публикаций и	Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки

	подготовке научных публикаций и докладов	подготовке научных публикаций и докладов	докладов	научных публикаций и докладов
	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, но допускает отдельные неточности	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов	Знает структуру и содержание основных российских и международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов
	Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	Знает основные правила «компьютерной гигиены», требования информационной безопасности применительно к профессиональной сфере деятельности	Знает типы операционных систем и основные возможности Microsoft Office для решения задач профессиональной сферы деятельности	Знает основные правила и приемы составления библиографических баз данных с использованием стандартного программного обеспечения

### 7.3. Типовые контрольные задания.

#### Примерная тематика рефератов

1. Проблемы современной коллоидной химии.
2. Ионный обмен и поверхностные явления на дисперсных минералах.
3. Новые направления в изучении двойного электрического слоя дисперсных частиц.
4. Толщина переходных слоев в теории поверхностных явлений.
5. Стабилизация эмульсий твердыми эмульгаторами и коагуляционное структурообразование.
6. Влияние вязкости и концентрации растворов поверхностно-активных веществ на синергизм пен.
7. Основные реологические характеристики состояния тиксотропных пластично-вязких тел.
8. Молекулярная структура поверхностных слоев.
9. Электрокинетические явления в капиллярных системах.
10. Закономерности взаимодействия коллоидных частиц.

## Формы контроля и критерии оценок

Формы контроля: текущий контроль (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (рубежная контрольная работа по пройденному блоку тем) и итоговой контроль (экзамен). Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, обсуждения реферата, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- активность на семинарском занятии (10 баллов);
- допуск к выполнению лабораторных работ (10 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (20 баллов);
- тестирование (10 баллов);
- выполнение контрольной работы (с включением задач) – 20 баллов.

Промежуточный контроль (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Физическая химия”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

## Вопросы по текущему контролю

1. Основные понятия о коллоидных системах и определение коллоидной химии как науки.
2. Мера дисперсности.
3. Гетерогенность коллоидных систем, как причина их агрегативной неустойчивости.
4. Свойства дисперсных систем.
5. Классификация коллоидных и микрогетерогенных систем.
6. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем, тепловое движение молекул. Броуновское движение молекул.
7. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах. Вывод уравнения Эйнштейна.
8. Вывод уравнения Эйнштейна-Смолуховского.
9. Осмотическое движение в коллоидной системе. Особенности осмотического движения.
10. Седиментационная устойчивость коллоидных систем.
11. Седиментация и методы седиментационного анализа дисперсных систем.
12. Рассеяние света. Уравнение Рэлея и выводы из него.
13. Адсорбция света. Уравнение Ламберта и Ламберта-Бееера.
14. Адсорбция. Понятие и виды адсорбции. Изотермы адсорбции, описание их с помощью уравнения Ленгмюра.
15. Теория мономолекулярной адсорбции. Вывод уравнения Ленгмюра.

16. Теория полимолекулярной адсорбции. Изотерма полимолекулярной адсорбции.
17. Активированная адсорбция, ее особенности.
18. Кинетика адсорбции.
19. Теплота адсорбции.
20. Капиллярная конденсация. Вывод уравнения Томсона.
21. Строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Уравнение Гиббса.
22. Поверхностно-активное и поверхностно-инактивные вещества, их строение. Правило Дюкло-Траубе.
23. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.
24. Молекулярная адсорбция из растворов. Количество вещества молекулярного адсорбированного из растворов.
25. Влияние различных факторов на молекулярную адсорбцию.
26. Обменная адсорбция, особенности, применение.
27. Явление смачивания. Вывод уравнения Юнга.
28. Уравнение Шишковского. Переход от уравнения Гиббса к уравнению Ленгмюра.
29. Понятие об электрокинетических явлениях.
30. Получение и очистка коллоидных систем.
31. Строение мицеллы.
32. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
33. Кинетика коагуляции.
34. Коагуляция электролитами.
35. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами.
36. Коагуляция электролитами. Правило Шульца-Гарди.
37. Защита коллоидных систем и сенсибилизация.
38. Явление привыкания коллоидных систем, явление неправильных рядов, тиксотропия.
39. Порошки и их свойства, получение.
40. Суспензии и их свойства, получение.
41. Эмульсии, классификация, свойства, получение.
42. Пены, свойства, получение.
43. Мыло, получение, свойства.

### **Контрольные вопросы к итоговому контролю**

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачи. В каждый билет входят 3 вопроса – 2 по теории и 1 задача.

### **Примерные тестовые задания**

#### **Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем**

1. Какое из обозначений можно использовать для зелей:  
1) Г/ж                      3) ж/ж  
2) Г/Г                        4) Г/ж







2. На границе бензол-силикагель, как ориентируются поверхностно-активные вещества:

полярной частью к силикагелю

полярной частью к бензолу

неполярной частью к бензолу

неполярной частью к силикагелю

3. Как расположатся поверхностно-активные вещества на границе воздух-вода

полярной частью к воде

полярной частью к воздуху

неполярной частью к воздуху

неполярной частью к воде

4. Диэлектрическая проницаемость воды  $\epsilon = 81$ , толуола  $\epsilon = 2,4$ , бензола  $\epsilon = 2,3$ , анилина  $\epsilon = 7,3$ . Какое из этих веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз:

Анилин    вода    толуол    бензол

5. Диэлектрическая проницаемость воды  $\epsilon = 1$ , толуола  $\epsilon = 2,7$ , ацетона  $\epsilon = 23,3$ , анилина  $\epsilon = 7,3$ . Какое из этих веществ является поверхностно-активным веществом:

Анилин    воздух    толуол    бензол

6. Какое из веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз следующих веществ: вода ( $\epsilon = 81$ ), хлороформ ( $\epsilon = 4,81$ ), четыреххлористый углерод ( $\epsilon = 2,24$ ), нитробензол ( $\epsilon = 37,8$ ).

Хлороформ    вода    четыреххлористый углерод    нитробензол

7. Какое из веществ будет поверхностно-активным на границе раздела фаз следующих веществ: хлороформ ( $\epsilon = 4,81$ ), четыреххлористый углерод ( $\epsilon = 2,24$ ), этиловый спирт ( $\epsilon = 25$ ), бромбензол ( $\epsilon = 2,3$ ).

Хлороформ    четыреххлористый углерод    этиловый спирт  
бромбензол

8. Какое из веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз следующих веществ: вода ( $\epsilon = 81$ ), ацетон ( $\epsilon = 22,1$ ), четыреххлористый углерод ( $\epsilon = 2,24$ ), нитробензол ( $\epsilon = 37,9$ ).

Ацетон    вода    четыреххлористый углерод

3. Какое из веществ будет поверхностно-активным на границе раздела фаз следующих веществ: этилового эфира ( $\epsilon = 4,38$ ), нитробензола ( $\epsilon_0 = 35,97$ ), четыреххлористый углерод ( $\epsilon = 2,24$ ), бромбензола ( $\epsilon = 2,3$ )

1) этиловый эфир    3) четыреххлористый углерод

2) нитробензол    4) бромбензол

4. Какое из веществ будет лучше адсорбироваться на границе раздела фаз следующих веществ: вода ( $\epsilon = 81$ ), этилового эфира ( $\epsilon = 4,38$ ), четыреххлористый углерод ( $\epsilon = 2,24$ ), нитробензол ( $\epsilon = 37,97$ ).

1) нитробензол    3) вода

2) этиловый эфир    4) четыреххлористый углерод

5. При каком значении радиуса капилляра длиной  $l = 5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$  под давлением  $p = 980 \text{ н/м}^2$  скорость истечения будет больше, вязкость жидкости  $\eta = 2 \cdot 10^{-3} \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$

1)  $r = 25 \cdot 10^{-3} \text{ м}$     3)  $r = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}$

2)  $r = 25 \cdot 10^{-5} \text{ м}$     4)  $r = 25 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

6. Для водного раствора изомасляной кислоты при  $T = 298^0 \text{ К}$  найдены константы уравнения Шишковского:  $a = 13,1 \cdot 10^{-3}$  и  $b = 2,2$ . При каких значениях концентрации раствора изомасляной кислоты величина адсорбции будет наибольшей:

1)  $c = 1 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$     3)  $c = 0,1 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$

2)  $c = 0,01 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$     4)  $c = 0,5 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$

7. Константы уравнения Шишковского имеют следующие значения:  $a = 12,6 \cdot 10^{-3}$ ,  $b = 21,5$ . При каких значениях концентраций водного раствора масляной кислоты при температуре  $273^0 \text{ К}$  его поверхностное натяжение будет наименьшим: ( $\sigma_0 = 75,49 \cdot 10^{-3} \text{ н} / \text{ м}$ )

1)  $0,007 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$     3)  $0,104 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$

2)  $0,021 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$     4)  $0,254 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$

8. Константы уравнения Шишковского имеют следующие значения:  $a = 12,6 \cdot 10^{-3}$ ,  $b = 21,5$ . При каких значениях концентраций водного раствора масляной кислоты при температуре  $273 \text{ К}$  его поверхностное натяжение будет наименьшим: ( $\sigma = 75,49 \cdot 10^{-3} \text{ н} / \text{ м}$ ).

1)  $0,007 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$     3)  $0,104 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$

2)  $0,021 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$     4)  $0,254 \text{ кмоль} / \text{ м}^3$

9. Положительно адсорбирующиеся вещества, которые называются поверхностно-активными, \_\_\_\_\_ поверхностное натяжение водной фазы.

1) уменьшают    3) не изменяют

2) увеличивают    4) изменяют незначительно

10. Количественной мерой адсорбции служит величина, единицей измерения которой является

1)  $\text{ моль} / \text{ м}^2$     3)  $\text{ моль} / \text{ л}$

2)  $\text{ г} / \text{ м}$     4)  $\text{ г} / \text{ л}$

11. При увеличении концентрации поверхностно-неактивного вещества (адсорбирующегося отрицательно) поверхностное натяжение раствора ...

1) увеличивается    3) сначала уменьшается, а потом увеличивается

2) не изменяется    4) меняется неоднозначно

12. На различной адсорбционной способности веществ основан метод количественного и качественного анализа, который называется ...

1) хроматографией    3) голографией

2) полярографией    4) флюорографией

13. Поверхностно-активные вещества \_\_\_\_\_ поверхностное натяжение

- 1) понижают                      3) не влияют  
 2) повышают                     4) могут повышать и понижать в зависимости от природы вещества

14. Адсорбция - это

- 1) самопроизвольное распределение компонентов системы между поверхностным слоем и объемной фазой;  
 2) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных тел разной природы;  
 3) самопроизвольный процесс выравнивания химических потенциалов компонентов в объеме фаз и в поверхностном слое;  
 4) самопроизвольное концентрирование газообразного или растворенного компонента гетерогенной системы в поверхностном слое;  
 5) изменение концентрации компонента в поверхностном слое по сравнению с объемной фазой, отнесенное к единице площади поверхности.

Какая комбинация этих определений содержит только правильные утверждения?

- 1) АВГД    3) БВГ  
 2) АБВ    4) ГДБ

15. При растворении в воде различных по природе веществ могут наблюдаться следующие закономерности:

- 1)  $d\sigma/dc = 0, A = 0$ ; 2)  $d\sigma/dc < 0, A > 0$ ; 3)  $d\sigma/dc > 0, A < 0$

а вещества называют поверхностно-активными, поверхностно-инактивными и поверхностно-неактивными.

Укажите правильную комбинацию условий, отвечающую приведенной последовательности названных веществ:

- 1) АБВ    3) БВА  
 2) АВБ    4) БАВ

16. Во сколько раз поверхностная активность ( $G_{n-1}$ ) n-масляной кислоты при  $T=303K$  больше, чем n-пропановой ( $G_n$ ), если инкремент работы адсорбции при этой температуре  $A W = 2,68 \text{ кДж/моль}$  ( $R = 8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{K}$ )?

- 1) 2,0    3) 3,2  
 2) 2,9    4) 2,5

17. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра имеет вид:

- 1)  $X = \frac{1}{\Gamma_\infty N}$                       3)  $X = \frac{A_\infty Kc}{1 + Kc}$   
 2)  $X = \frac{\Gamma_\infty M}{\rho}$                             4)  $X = S_m \Gamma_\infty N$

18. Молекулярная площадка ПАВ на поверхности пористого адсорбента

$S_m = 0,5 \text{ нм}^2$ , емкость монослоя равна  $3 \cdot 10^{-4}$  моль/кг. Чему равна удельная поверхность адсорбента (в  $\text{м}^2/\text{кг}$ )?

- 1) 9                                      3) 90

2) 180                    4) 15

19. Какие два из приведенных уравнений являются уравнением Дюпре-Юнга  
(А)  $W_a = W_c + \sigma_0 \cos \theta$ ; (Б)  $W_a = \sigma_{жсг} (1 + \cos \theta)$ ; (В)  $W = 2\sigma_{жсг} \cos \theta W$ ; (Г)  
 $W = 2\sigma_{жсг} \cos \theta$ ?

1) БГ    3) БВ

2) АБ    4) АГ

20. Выражение  $l_{со} = RT$  является уравнением состояния

1) адсорбционного слоя молекул газа (пара) на твердой поверхности

2) жидкого монослоя ПАВ на поверхности раствора

3) идеального двумерного газа - бесконечно разреженного монослоя ПАВ на поверхности жидкости

4) жидкого монослоя ПАВ на твердой поверхности

### Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем

1. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя  $Al(OH)_3$ , стабилизированного  $AlCl_3$

1)  $Ba_3(PO_4)_2$             3)  $Na_2SO_4$

2)  $FeCl_3$                 4)  $KCl$

2. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя  $Al(OH)_3$ , стабилизированного  $NaOH$

1)  $FeCl_3$                 3)  $Ba_3(PO_4)_2$

2)  $Na_2SO_4$             4)  $Fe_2(SO_4)_3$

3. Как изменится порог коагуляции  $As_2S_3$ , если для коагуляции золя  $As_2S_3$  вместо  $0,5 \text{ кмоль/м}^3 NaCl$  (его требуется  $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  золя) использовать  $0,036 \text{ кмоль/м}^3 MgCl_2$  ( $0,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  золя) и  $0,01 \text{ кмоль/м}^3 AlCl_3$  ( $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  золя)

1) уменьшится    3) не изменится

2) увеличится    4) немного уменьшится

4. Как изменится порог коагуляции золя  $As_2S_3$ , если для коагуляции вместо  $0,5 \text{ кмоль/м}^3 NaCl$  (его требуется  $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3}$  золя) использовать  $0,036 \text{ кмоль/м}^3 MgCl_2$  ( $0,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  золя) и  $0,01 \text{ кмоль/м}^3 AlCl_3$  ( $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ).

1) уменьшится    3) не изменится

2) увеличится    4) увеличится незначительно

5. Золь  $Au$ , стабилизирован  $KAuO_2$ . Какой из электролитов будет иметь меньшую величину порога коагуляции:

1)  $FeCl_3$     3)  $BaCl_2$

2)  $NaCl$     4)  $Na_2SO_4$

6. Как изменится величина порога коагуляции, если для коагуляции  $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  золя  $AuI$  вместо  $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 KNO_3$  концентрации  $1 \text{ кмоль/м}^3$  взять

$0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \text{ Ca(NO}_3)_2$  концентрации  $0,1 \text{ кмоль/м}^3$  или  $0,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \text{ Al(NO}_3)_3$  концентрации  $0,01 \text{ кмоль/м}^3$

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) уменьшится незначительно

7. Какой из электролитов имеет наименьший порог коагуляции для золя  $\text{Fe(OH)}_3$ , стабилизированного  $\text{FeCl}_3$

1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

2)  $\text{NaCl}$  4)  $\text{NaNO}_3$

8. Как изменится порог коагуляции золя  $\text{As}_2\text{S}_3$ , если для коагуляции вместо  $0,5 \text{ кмоль/м}^3 \text{ NaCl}$  (его требуется  $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  золя) использовать  $0,036 \text{ кмоль/м}^3 \text{ MgCl}_2$  ( $0,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  золя) и  $0,01 \text{ кмоль/м}^3 \text{ AlCl}_3$  ( $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ ).

1) уменьшится 3) не изменится

2) увеличится 4) увеличится незначительно

9. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя  $\text{Al(OH)}_3$ , стабилизированного  $\text{AlCl}_3$ :

1)  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

2)  $\text{FeCl}_3$  4)  $\text{NaNO}_3$

10. Какой из электролитов вызовет быструю коагуляцию для золя  $\text{As}_2\text{S}_3$ , стабилизированного  $\text{H}_2\text{S}$

1)  $\text{AlCl}_3$  3)  $\text{MgCl}_2$

2)  $\text{NaCl}$  4)  $\text{BaSO}_4$

11. Частицами, вызывающими коагуляцию золя, полученного гидролизом хлорида железа (III), являются ...

1) анионы 3) нейтральные молекулы

2) катионы 4) катион-радикалы

12. Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции  $2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S(изб.)} = \text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ , является ...

1)  $\text{AlCl}_3$

2)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

3)  $\text{CaCl}_2$

4)  $\text{KCl}$

13. Для золя сульфата бария, полученного по реакции  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{изб.}) = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$ , наименьшим порогом коагуляции обладает ...

1)  $\text{KCl}$  3)  $\text{AlCl}_3$

2)  $\text{CaCl}_2$  4)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

14. Коагулирующее действие ионов возрастает с увеличением их заряда. Это положение называется правилом ...

- 1) Шульце-Гарди 3) Панета-Фаянса  
 2) Пескова-Фаянса 4) Эйнштейна-Смолуховского
15. Минимальная концентрация электролита, необходимая для коагуляции определенного количества коллоидного раствора за определенный промежуток времени, называется \_\_ коагуляции.  
 1) порогом 3) константой  
 2) пределом 4) коэффициентом
16. Для золя, полученного по реакции, наилучшим коагулирующим действием будет обладать ион ...  
 1)  $Fe^{3+}$  3)  $Cu^{2+}$   
 2)  $K^+$  4)  $Zn^{2+}$
17. Ядром мицеллы, образующейся согласно уравнению реакции  $BaCl_2 + K_2SO_4(изб.) > BaSO_4 + 2KCl$ , является ...  
 1)  $BaSO_4$  3)  $BaCl_2$   
 2)  $KCl$  4)  $K_2SO_4$
18. Потенциалоопределяющим ионом в системе, образующейся согласно уравнению  $BaCl_2 + H_2SO_4(изб.) > BaSO_4 + 2HCl$ , является ...  
 1)  $SO_4^{2-}$  3)  $Cl^-$   
 2)  $H^+$  4)  $Ba^{2+}$
19. Потенциалоопределяющим ионом коллоидной частицы (гранулы), полученной по уравнению  $AgNO_3(изб.) + NaI = AgI + NaNO_3$ , является ...  
 1)  $I^-$  3)  $Ag^+$   
 2)  $NO_3^-$  4)  $Na^+$
20. Наибольшее коагулирующее действие при образовании золя  $AgI$  из равных объемов 0,02 М раствора  $AgNO_3$  и 0,01 М раствора  $KI$  оказывает ион ...  
 1)  $K^+$  3)  $SO_4^{2-}$   
 2)  $Ca^{2+}$  4)  $Cl^-$

#### Модуль 4. Электрокинетические свойства коллоидных систем

1.  $\xi$ -потенциал коллоидных частиц трехсернистого мышьяка в воде составляет 0,058 в, градиент внешнего поля  $H = 8 \cdot 10^{-2}$  в/м, вязкость среды  $\eta = 10^{-3}$  н·сек/м<sup>2</sup>, диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon = 81$ , электрическая константа  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м. Как изменится граница смещения, если время электрофореза увеличить от 3 мин до 10 мин.  
 1) увеличится 3) не изменится  
 2) уменьшится 4) сместится вправо
2. Процесс электроосмоса на границе кварцевое стекло – водный раствор КСl характеризовался следующими данными: сила тока  $J = 4 \cdot 10^{-4}$  А, время переноса  $0,01 \cdot 10^{-6}$  м<sup>3</sup> раствора  $\tau = 12,4$  сек, удельная электропроводность среды  $\chi = 1,8 \cdot 10^{-2}$  Ом<sup>-1</sup>·м<sup>-1</sup>, вязкость  $\eta = 10^{-3}$  н·сек/м<sup>2</sup>, диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon = 81$ , электрическая константа  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м. Как изменится  $\xi$ -потенциал, если время изменить до  $\tau = 20$  сек.

- 1) уменьшится    3) не изменится
- 2) увеличится    4) немного изменится
3. Как будет заряжена частица золя  $AgJ$ , стабилизированного  $AgNO_3$ 
  - 1) положительно    3) не имеет заряда
  - 2) отрицательно    4) нейтрально
4. Как будет заряжена частица золя  $Fe(OH)_3$ , стабилизированного  $FeCl_3$ 
  - 1) положительно    3) не имеет заряда
  - 2) отрицательно    4) нейтрально
5. Как заряжена частица золя  $Al(OH)_3$ , стабилизированного  $AlCl_3$ 
  - 1) положительно    3) не имеет заряда
  - 2) отрицательно    4) нейтрально
6. Как будет заряжена частица золя  $SiO_2$ , стабилизированная  $H_2SiO_3$ 
  - 1) отрицательно    3) не имеет заряда
  - 2) положительно    4) нейтрально
7. Как будет заряжена частица золя  $Au$ , стабилизированная  $KAuO_2$ 
  - 1) отрицательно    3) не имеет заряда
  - 2) положительно    4) нейтрально
8. Как заряжена частица золя  $As_2S_3$ , стабилизированная  $H_2S$ 
  - 1) отрицательно    3) не имеет заряда
  - 2) положительно    4) нейтрально
9. Как заряжена частица золя  $AgJ$ , стабилизированная  $KJ$ 
  - 1) отрицательно    3) не имеет заряда
  - 2) положительно    4) нейтрально
10. Как заряжена частица золя  $Al(OH)_3$ , стабилизированная  $NaOH$ 
  - 1) отрицательно    3) не имеет заряда
  - 2) положительно    4) нейтрально
11. Как заряжена частица золя  $As_2S_3$ , стабилизированная  $As(NO_3)_2$ 
  - 1) положительно    3) не имеет заряда
  - 2) отрицательно    4) нейтрально
12. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя  $Al(OH)_3$ , стабилизированного  $AlCl_3$ 
  - 1)  $Ba_3(PO_4)_2$     3)  $Na_2SO_4$
  - 2)  $FeCl_3$         4)  $KCl$
13. Какой из электролитов будет лучшим коагулятором для золя  $Al(OH)_3$ , стабилизированного  $NaOH$ 
  - 1)  $FeCl_3$         3)  $Ba_3(PO_4)_2$
  - 2)  $Na_2SO_4$     4)  $Fe_2(SO_4)_3$
14. Как изменится порог коагуляции  $As_2S_3$ , если для коагуляции золя  $As_2S_3$  вместо  $0,5 \text{ кмоль/м}^3 NaCl$  (его требуется  $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  золя) использовать  $0,036 \text{ кмоль/м}^3 MgCl_2$  ( $0,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  золя) и  $0,01 \text{ кмоль/м}^3 AlCl_3$  ( $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  на  $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  золя)



- 1) уменьшится 3) не изменится  
 2) увеличится 4) немного уменьшится
15. Как изменится скорость электрофореза коллоидных частиц берлинской лазури в воде, если  $\xi$ -потенциал изменить от  $5,8 \cdot 10^{-2} \text{ в}$  до  $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ в}$ . Градиент напряжения внешнего поля  $H = 5 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$ , вязкость среды  $\eta = 10^{-3} \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$ , диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon = 81$ , электрическая константа  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ . Как изменится граница смещения, если время электрофореза увеличить от 3 мин до 10 мин.
- 1) уменьшится 3) не изменится  
 2) увеличится 4) уменьшится незначительно
16. При каком напряжении внешнего поля скорость электрофореза суспензии кварца в воде имеет наибольшее значение:
- 1)  $5 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$  3)  $30 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$   
 2)  $15 \cdot 10^{-3} \text{ в/м}$  4)  $2 \cdot 10^{-4} \text{ в/м}$
17. При каком градиенте внешнего поля скорость электрофореза коллоидных частиц берлинской лазури будет наименьшей.  $\xi$ -потенциал равен  $0,058 \text{ в}$ , вязкость среды  $\eta = 10^{-3} \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$ , диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon = 81$ , электрическая константа  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .
- 1)  $5 \cdot 10^{-4} \text{ в/м}$  3)  $5 \cdot 10^{-3} \text{ в/м}$   
 2)  $5 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$  4)  $5 \cdot 10^{-6} \text{ в/м}$
18. При электрофорезе частиц суспензии кварца перемещаются к аноду. Градиент напряжения внешнего поля  $H = 10 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$ , диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon = 81$ , электрическая константа  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ , вязкость среды  $\eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$ . Как изменится  $\xi$ -потенциал, если скорость электрофореза изменить от 10 м/сек до 30 м/сек
- 1) увеличится 3) не изменится  
 2) уменьшится 4) изменится незначительно
19. Как изменится скорость электрофореза коллоидных частиц берлинской лазури в воде, если  $\xi$ -потенциал составляет  $0,058 \text{ в}$ , вязкость среды  $\eta = 10^{-3} \text{ н} \cdot \text{сек/м}^2$ , диэлектрическая проницаемость  $\epsilon = 81$ , электрическая константа  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ , градиент концентрации увеличит от  $H = 5 \cdot 10^{-2} \text{ в/м}$  до  $H = 5 \cdot 10^{-1} \text{ в/м}$
- 1) уменьшится 3) не изменится  
 2) увеличится 4) изменится незначительно
20. Как заряжена частица золя  $\text{AgI}$ , стабилизированного  $\text{AgNO}_3$ ?
- 1) положительно  
 2) отрицательно  
 3) не имеет заряда  
 4) нейтральна

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 0 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Щукин Е.Д., Перцов А.В. Коллоидная химия. М.: Высшая школа, 2006. 443с. [http://artlib.osu.ru/web/books/content\\_all/1939.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/1939.pdf)
2. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии. М.: Академия, 2006. 239 с.
3. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М.: Высшая школа, 2007. 444 с.
5. Гельфман М.И. Практикум по коллоидной химии. СПб.: Лань. 2005. 256 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. коллоидная химия. М.: Химия, 1995., 335с.
2. Зимон А.Д. Мир частиц. Коллоидная химия для всех. М.: Наука. 1988. 191с.
3. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. М.: Мир, 1979. 568 с.
4. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах: Физико-химическая механика. М.: Наука. 1979. 384 с.
5. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М., Химия, 1980, 512 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [elib.dgu.ru](http://elib.dgu.ru)
2. <http://www.biblioclub.ru>
3. Образовательные ресурсы Интернета – Химия,
4. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
5. Химический каталог: Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
6. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
7. XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
8. Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию

информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Модули и темы	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.	
Тема 1. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности.	Проработка учебного материала по лекциям и по указанной литературе. Решить задачи, указанные в методическом пособии. Подготовиться к лабораторным работам, по определению поверхностного натяжения.
Тема 2. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах.	Проработать лекционный материал и данную тему по учебникам. Решить задачи по использованию уравнений Эйнштейна и Эйнштейна Смолуховского. Подготовиться к коллоквиуму по данному разделу
Тема 3. Седиментационная устойчивость коллоидных и микрогетерогенных систем.	Проработать лекционный материал и литературу относительно метода седиментационного анализа, и его использования в промышленности. Решить задачи. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы.
Модуль 2. Учение об адсорбции.	
Тема 1. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем.	Проработать лекционный материал. Подготовить реферат по заданной теме. Решить задачи
Тема 2. Адсорбция на границе твердое тело – газ.	Проработать лекционный материал. Подготовить реферат по заданной теме. Решить задачи
Тема 3. Адсорбция на границе тело – раствор.	Проработать лекционный материал. Подготовить реферат по заданной теме. Решить задачи
Модуль 3. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.	
Тема 1. Устойчивость дисперсных систем.	Проработать лекционный материал. Подготовить реферат по заданной теме. Решить задачи
Тема 2. Коагуляция электролитами.	Проработать лекционный материал. Решить задачи по данной теме. Познакомиться в интернете с использованием данного явления в промышленности. Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы
Тема 3. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами.	Проработать лекционный материал. Подготовиться к коллоквиуму по данному разделу. Посмотреть в журналах и в другой литературе использование особых явлений в биологии и в промышленности.
Модуль 4. Электрокинетические свойства в коллоидных системах.	
Тема 1. Строение двойного электрического слоя.	Проработать лекционный материал. Решить задачи по данной теме.

	Подготовиться к выполнению и сдаче лабораторной работы. Подготовить реферат по заданной теме.
Тема 2. Явления электрофореза и электроосмоса.	Проработать лекционный материал. Решить задачи. Ознакомиться с применением этих явлений в пищевой промышленности.
Тема 3. Строение мицеллы.	Проработать лекционный материал. Решить задачи. Научиться писать формулы мицелл. Подготовиться к коллоквиуму по данному разделу.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Коллоидная химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

В соответствии с требованиями ФГОС+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по коллоидной химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (торсионные весы, кондуктометр, термометры, рН-метры, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, штативы лабораторные, штативы для пробирок), лабораторная посуда (стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).