

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Коллоидная химия

**Код модуля**  
1143801(1)

**Модуль**  
Физическая химия

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Адамова Лидия Владимировна	кандидат химических наук, старший научный сотрудник	Доцент	органической химии и высокомолекулярных соединений

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Адамова Лидия Владимировна, Доцент, органической химии и высокомолекулярных соединений

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Коллоидная химия**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	6
		Коллоквиум	6
		Домашняя работа	12
		Отчет по лабораторным работам	6

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Коллоидная химия**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования Д-2 - Демонстрировать осознанную мировоззренческую позицию Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 7 Домашняя работа № 8 Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Экзамен

	<p>компетенций по профилю деятельности</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p>	
<p>ОПК-2 -Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p> <p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Экзамен</p>
<p>ОПК-3 -Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p> <p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p>	<p>Домашняя работа № 10</p> <p>Домашняя работа № 11</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Домашняя работа № 4</p> <p>Домашняя работа № 5</p> <p>Домашняя работа № 9</p> <p>Коллоквиум № 3</p> <p>Коллоквиум № 4</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Экзамен</p>

	У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями	
ОПК-6 -Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Д-1 - Проявлять коммуникабельность и корректность в общении Д-2 - Проявлять внимательность и ответственность к подготовке материалов научных исследований к публичному доступу З-2 - Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности П-1 - Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах У-1 - Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами	Домашняя работа № 11 Домашняя работа № 12 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Коллоквиум № 5 Коллоквиум № 6 Контрольная работа № 5 Контрольная работа № 6 Лабораторные занятия Лекции Экзамен
ПК-1 -Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (Химия,	З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности З-3 - Перечислить методы определения химического и фазового состава, структуры, функциональных, в том числе физических и механических свойств веществ и материалов	Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 Экзамен

<p>физика и механика материалов)</p>	<p>П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы  П-3 - Иметь навыки проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава, структуры и свойств веществ и материалов  У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности  У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования</p>	
<p>ПК-2 -Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач  П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности  П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР  П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы  У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p>	<p>Лекции  Отчет по лабораторным работам № 5  Экзамен</p>

<p>ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-2 - Перечислить способы и методы подготовки химических и материаловедческих объектов научно-технических разработок для проведения технологических испытаний в своей профессиональной деятельности  П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи  П-2 - Иметь навыки подготовки и работы с химическими и материаловедческими объектами научно-технических разработок</p>	<p>Лабораторные занятия  Лекции  Отчет по лабораторным работам № 6  Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (Химическое материаловедение)</p>	<p>З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности  З-3 - Перечислить методы определения химического и фазового состава, структуры, функциональных, в том числе физических и механических свойств веществ и материалов  П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы  П-3 - Иметь навыки проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава, структуры и свойств веществ и материалов  У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности  У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования</p>	<p>Лабораторные занятия  Лекции  Отчет по лабораторным работам № 3  Отчет по лабораторным работам № 4  Экзамен</p>
<p>ПК-2 -Способен выбирать и использовать</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое</p>	<p>Лабораторные занятия  Отчет по лабораторным работам № 5</p>

<p>технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химическое материаловедение)</p>	<p>исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач  П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности  П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР  П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы  У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p>	<p>Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химическое материаловедение)</p>	<p>З-2 - Перечислить способы и методы подготовки химических и материаловедческих объектов научно-технических разработок для проведения технологических испытаний в своей профессиональной деятельности  П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи  П-2 - Иметь навыки подготовки и работы с химическими и материаловедческими объектами научно-технических разработок</p>	<p>Лабораторные занятия  Лекции  Отчет по лабораторным работам № 2  Отчет по лабораторным работам № 5  Экзамен</p>



### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.80</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа 1</i>	7,2	10
<i>домашняя работа 2</i>	7,4	10
<i>домашняя работа 3</i>	7,6	7
<i>домашняя работа 4</i>	7,8	5
<i>домашняя работа 5</i>	7,10	7
<i>домашняя работа 6</i>	7,9	10
<i>коллоквиум 1</i>	7,2	10
<i>коллоквиум 2</i>	7,4	10
<i>коллоквиум 3</i>	7,6	8
<i>коллоквиум 4</i>	7,8	5
<i>коллоквиум 5</i>	7,10	8
<i>коллоквиум 6</i>	7,12	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.20</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа 1</i>	7,2	5
<i>Контрольная работа 2</i>	7,4	5

Контрольная работа 3	7,6	5
Контрольная работа 4	7,8	2
Контрольная работа 5	7,10	5
Контрольная работа 6	7,12	5
Домашняя работа 7	7,2	3
Домашняя работа 8	7,4	3
Домашняя работа 9	7,6	3
Домашняя работа 10	7,8	3
Домашняя работа 11	7,10	3
Домашняя работа 12	7,12	3
Отчет по лабораторной работе 1	7,3	10
Отчет по лабораторной работе 2	7,5	10
Отчет по лабораторной работе 3	7,7	10
Отчет по лабораторной работе 4	7,9	5
Отчет по лабораторной работе 5	7,11	10
Отчет по лабораторной работе 6	7,13	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам,	Неудовлетворительно	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	(менее 40 баллов)		
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Седиментационный анализ полидисперсных систем методом накопления осадка.
2. Определение поверхностного натяжения растворов ПАВ
3. «Определение удельной поверхности сорбента по адсорбции поверхностно-активных веществ из растворов
4. Изучение влияния поверхностно-активных веществ на знак смачивания твердых тел жидкостями
5. Определение электрокинетического потенциала двойного электрического слоя коллоидных систем по скорости электрофореза»
6. Исследование коагуляции лиофобных золь электролитами. Определение порога коагуляции. Очистка коллоидных систем: диализ, электродиализ. Получение и изучение строения и свойств эмульсий».

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Оптические и кинетические свойства дисперсных систем.

Примерные задания

Твердые частицы диспергированы в воздухе. Это

1. Эмульсия
2. Пена
3. Аэрозоль
4. Дым
5. Туман

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела жидкость газ и молекулярный раствор - газ.

Примерные задания

С увеличением концентрации сахарозы в воде поверхностное натяжение

1. Возрастает                      2. Убывает                      3. Не изменяется

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело – газ.

Примерные задания

Изобара адсорбции - это

1. Зависимость объема адсорбата от давления

2. Зависимость количества адсорбированного газа от его давления

3. Зависимость количества адсорбированного вещества от температуры

4. Зависимость давления адсорбата от температуры

5. Зависимость температуры адсорбата от адсорбционного объема

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело - жидкость. Смачивание.

Примерные задания

Какие поверхности являются гидрофильными

1. Кварц

2. Парафин

3. Стекло

4. Уголь

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Получение, стабилизация и коагуляция коллоидных систем.

Примерные задания

Кристаллы  $BaSO_4$  получили действием избытка раствора  $Na_2SO_4$  на раствор  $BaCl_2$ .

Отметьте потенциалопределяющие ионы ДЭС на границе кристалл – раствор:

1.  $Na^+$ .

2.  $Ba^{2+}$

3.  $Cl^-$

4.  $SO_4^{2-}$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.6. Контрольная работа № 6

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела ионный раствор - твердое тело. Двойной электрический слой.

Примерные задания

К реологическим свойствам относятся

1. Прочность

2. Вязкость

3. Плотность

4. Пластичность

5. Теплопроводность

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Оптические и кинетические свойства дисперсных систем

Примерные задания

Рассеяние света в коллоидных системах. Закон Рэлея. Поглощение света в дисперсных системах. Окраска коллоидных систем. Нефелометрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию коллоидных систем.

Броуновское движение. Диффузия в коллоидных системах. Взаимосвязь между коэффициентом диффузии и средним смещением частиц. Седиментация в дисперсных системах в гравитационном и центробежном полях. Седиментационно-диффузионное равновесие. Седиментационный анализ коллоидных систем.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела жидкость газ и молекулярный раствор - газ

Примерные задания

Внутреннее давление. Поверхностное натяжение. Термодинамика поверхности. Капиллярное давление. Капиллярные явления. Давление пара над искривленными поверхностями. Закон Томсона (Кельвина).

Поверхностное натяжение растворов. Поверхностная активность. Правило Траубе-Дюкло. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Уравнение адсорбции Гиббса. Изотерма адсорбции Лангмюра. Уравнение Шишковского. Поверхностные пленки

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.9. Коллоквиум № 3

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело – газ.

Примерные задания

Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ.. Теория мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Потенциальная теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Теория Брунауэра-Эммета-Теллера (БЭТ). Твердые сорбенты, классификация по Дубинину и Киселеву. Параметры пористой структуры сорбентов; методы определения

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.10. Коллоквиум № 4

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело - жидкость. Смачивание

Примерные задания

Явление смачивания. Смачивание и адгезия. Смачивание и адсорбция ПАВ на твердой поверхности.

Физико-химические основы флотации

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.11. Коллоквиум № 5

Примерный перечень тем

1. Получение, стабилизация и коагуляция коллоидных систем
2. Структурно-механические свойства дисперсных систем

Примерные задания

Образование лиофобных дисперсных систем в процессах конденсации новой фазы. Получение дисперсных систем методами диспергирования. Очистка коллоидных систем Самопроизвольное образование лиофильных дисперсных систем. Факторы устойчивости лиофобных дисперсных систем. Методы коагуляции коллоидных систем. Коагуляция гидрофобных волей электролитами. Теория устойчивости Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека. Кинетика коагуляции.

Структурообразование в дисперсных системах Типы дисперсных структур. Образование конденсационных структур. Коагуляционные структуры. Свойства систем с коагуляционной структурой

Реологические свойства дисперсных систем. Реологические модели. Вязкопластическое поведение. Вязкость дисперсных систем.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.12. Коллоквиум № 6

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела ионный раствор - твердое тело. Двойной электрический слой.

Примерные задания

Молекулярная и ионная хроматография. Классификации хроматографических методов. Способы проведения хроматографии. Газовые хроматографы. Основное уравнение равновесной хроматографии

Образование, строение двойного электрического слоя. Распределение потенциалов в ДЭС,

Электрокинетические явления.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.13. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Оптические свойства дисперсных систем. Кинетические свойства дисперсных систем.

Примерные задания

Вычислите средний квадратичный сдвиг частиц гидрозоля гидроксида железа (III) за 10с, если радиус частиц равен 50мкм, вязкость воды  $\eta = 10 \cdot 10^{-3} \text{Па}\cdot\text{с}$ , температура 200 С.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.14. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела жидкость - газ, молекулярный раствор - газ.

Примерные задания

Вычислите поверхностное натяжение воды, определяемое методом капиллярного поднятия, если при 298К вода поднялась в капилляре на высоту 35,3 мм. Диаметр капилляра определен путем измерения длины столбика и массы ртути, заполнившей капилляр под давлением: длина столбика ртути – 8,04 см, масса 0.565г. Плотность ртути – 13.54 г/см<sup>3</sup>, плотность воды 0.997 г/см<sup>3</sup>.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.15. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело - газ.

Примерные задания

По изотерме адсорбции азота определить удельную поверхность адсорбента ( $T = 77\text{K}$ ,  $\omega = 16.2 \cdot 10^{-20}\text{м}^2$ ).

p/ps	0.04	0.09	0.16	0.20	0.30
------	------	------	------	------	------

a, моль/кг	2.20	2.62	2.94	3.11	3.58
------------	------	------	------	------	------

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.16. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело - жидкость. Смачивание. Адсорбция из растворов.

Примерные задания

Чему равен краевой угол смачивания парафина, граничащего одновременно с воздухом и водой, если работа когезии воды  $W_K = 145,5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$ , а работа адгезии на границе парафин – вода  $W_A = 58,76 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.17. Домашняя работа № 5

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела ионный раствор - газ. Двойной электрический слой.

Примерные задания

Вычислить  $\xi$ -потенциал частиц золя  $\text{Al}_2\text{S}_3$ , если при измерении электрофоретической скорости приложенная внешняя ЭДС равна 240 В, расстояние между электродами 30см, перемещение частиц за 10 мин. составляет 14,36 мм. Диэлектрическая проницаемость 81, вязкость  $1,005 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.18. Домашняя работа № 6

Примерный перечень тем

1. Получение, стабилизация, разрушение коллоидных систем.

Примерные задания

При изучении коагуляции суспензии бентонитовой глины в воде методом счета частиц в ультрамикроскопе получены следующие данные:

t, с:	335	510	600	800
n*10 <sup>-14</sup> , част./м <sup>3</sup> :	2.52	1.92	1.75	1.49



исходное число частиц в золе  $n_0 = 5 \cdot 10^{14}$  част./м<sup>3</sup>. Проверьте применимость уравнения Смолуховского для описания данных по кинетике коагуляции. Рассчитайте время половинной коагуляции.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.19. Домашняя работа № 7

Примерный перечень тем

1. Оптические свойства дисперсных систем. Кинетические свойства дисперсных систем

Примерные задания

По данным Сведберга, коэффициент диффузии коллоидных частиц золота в воде при 298 К равен  $2,7 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/сут. Определите дисперсность частиц гидрозоля золота. Вязкость воды при 298 К равна  $8,94 \cdot 10^{-3}$  Па·с.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.20. Домашняя работа № 8

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела жидкость - газ, молекулярный раствор - газ.

Примерные задания

Чтобы стряхнуть ртуть в медицинском термометре, нужно создать ускорение, равное 10g. Рассчитайте диаметр перетяжки в капилляре термометра, если поверхностное натяжение ртути 0,475 Дж/м<sup>2</sup>, длина столбика ртути выше перетяжки 5 см, плотность ртути 13,54 г/см<sup>3</sup>.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.21. Домашняя работа № 9

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело - газ.

Примерные задания

По изотерме адсорбции бензола определить удельную поверхность адсорбента ( $T = 293$ К,  $\omega = 49 \cdot 10^{-20}$  м<sup>2</sup>)

p/ps	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
------	------	------	------	------	------	------

a, моль/кг	0.18	0.26	0.33	0.37	0.42	0.46
------------	------	------	------	------	------	------

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.22. Домашняя работа № 10

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела твердое тело - жидкость. Смачивание. Адсорбция из растворов.

Примерные задания

Рассчитайте работу адгезии для воды и бензола, смачивающих фторопласт.

Поверхностное натяжение (на границе с воздухом) воды и бензола соответственно равны 71,96 и 28,9 мДж/м<sup>2</sup>, а краевые углы составляют 108 и 460.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.23. Домашняя работа № 11

Примерный перечень тем

1. Поверхность раздела ионный раствор - газ. Двойной электрический слой.

Примерные задания

Рассчитайте электрокинетический потенциал поверхности кварца по данным, полученным при исследовании электроосмотического переноса жидкости через кварцевую мембрану: сила тока  $2 \cdot 10^{-3} \text{ А}$ , объемная скорость раствора  $\text{KCl}$ , переносимого через мембрану,  $0,02 \text{ мл/с}$ , удельная электропроводность раствора  $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ См} \cdot \text{м}^{-1}$ , вязкость  $1 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ , относительная диэлектрическая проницаемость  $80,1$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.24. Домашняя работа № 12**

Примерный перечень тем

1. Получение, стабилизация, разрушение коллоидных систем.

Примерные задания

Рассчитайте критическое значение межфазного натяжения, определяемого критерием Ребиндера, ниже которого происходит самопроизвольное диспергирование. Температура  $200 \text{ С}$ , диаметр образующихся частиц  $1 \cdot 10^{-6} \text{ см}$ , логарифм отношения числа частиц дисперсной фазы к числу молекул дисперсионной среды равен  $\gamma = 15$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.25. Отчет по лабораторным работам № 1**

Примерный перечень тем

1. Седиментационный анализ полидисперсных систем.

Примерные задания

Получить кривую седиментации полидисперсной системы с помощью весов Фигуровского

Построить дифференциальную кривую распределения частиц по размерам.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.26. Отчет по лабораторным работам № 2**

Примерный перечень тем

1. Определение поверхностного натяжения водных растворов поверхностно-активных веществ

Примерные задания

Получить изотермы поверхностного натяжения раствора ПАВ методом максимального давления газа в пузырьке

Определить величины поверхностной активности ПАВ и сделать вывод о соблюдении правила Траубе-Дукло

Рассчитать величины предельной адсорбции и определить молекулярные константы: площадь, занимаемую молекулой в адсорбционном слое, и высоту молекулы ПАВ

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.27. Отчет по лабораторным работам № 3**

Примерный перечень тем

1. Определение удельной поверхности твердого тела по адсорбции на нем ПАВ из раствора

Примерные задания

Построить изотерму адсорбции ПАВ на угле  
С помощью уравнения Лангмюра рассчитать величину предельной адсорбции  
Рассчитать величину удельной поверхности твердого тела  
LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.28. Отчет по лабораторным работам № 4**

Примерный перечень тем

1. Изучение влияния ПАВ на знак смачивания твердых тел жидкостями

Примерные задания

Определить краевые углы смачивания парафина или металлической пластинки растворами ПАВ

Построить изотермы смачивания. Изучить влияние длины углеводородного радикала ПАВ на точку инверсии.

Рассчитать работу адгезии

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.29. Отчет по лабораторным работам № 5**

Примерный перечень тем

1. определение электрокинетического потенциала по скорости электрофореза

Примерные задания

Определить скорость движения частиц золя в приборе Кена

Рассчитать дзета-потенциал для каждого из исследованных золь. Сделать вывод о влиянии концентрации противоионов на величину электрокинетического потенциала

Написать формулу мицеллы исследованного золя и указать знак заряда частиц

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.30. Отчет по лабораторным работам № 6**

Примерный перечень тем

1. Определение порога коагуляции золь.

2. Получение эмульсий и изучение их свойств

Примерные задания

Получить золь и наблюдать его коагуляцию под действием электролитов

Определить пороги коагуляции, проверить применимость к наблюдаемым процессам коагуляции правила Шульца-Гарди.

Получить эмульсии первого и второго типа. Определить тип эмульсии методами смешения, электропроводности и окрашивания. Объяснить наблюдаемые явления.

Провести обращение фаз в эмульсии добавлением электролита. Определить тип эмульсии, объяснить, за счет чего произошло обращение фаз

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. 1. Коллоидное состояние вещества. Признаки истинных растворов и коллоидных систем. 2. Коллоидное состояние вещества. Условия получения устойчивых коллоидных систем. Способы их получения. 3. Рассеяние света дисперсными системами. Уравнение Релея и его анализ. 4. Оптические методы исследования дисперсных систем. Нефелометрия. 5. Применение метода ультрамикроскопии для определения радиуса частиц. 6. Причины окраски дисперсных систем. 7. Микроскопия и ее возможности для анализа дисперсных систем. Световой микроскоп, ультрамикроскоп, электронный микроскоп. 8. Броуновское движение в дисперсных системах. Среднее смещение. 9. Диффузия в дисперсных системах. Законы Фика. (II закон Фика с выводом). 10. Взаимосвязь между коэффициентом диффузии и средним смещением частиц. 11. Связь между коэффициентом диффузии и радиусом частиц. Вывод уравнения Эйнштейна. 12. Методы определения степени дисперсности. Определение степени дисперсности по скорости оседания частиц. 13. Определение степени дисперсности по скорости оседания в гравитационном поле. 14. Определение степени дисперсности по скорости оседания в центробежном поле (с выводом). 15. Определение степени дисперсности по скорости накопления осадка. 16. Седиментационный анализ полидисперсных систем. 17. Седиментационно-диффузионное равновесие. 18. Внутреннее давление жидкостей. Факторы, влияющие на величину  $P_i$ . 19. Внутреннее давление жидкости на искривленных поверхностях раздела фаз. Уравнение Лапласа. 20. Поверхностное натяжение жидкостей. Физический смысл и размерность. Факторы, влияющие на  $\sigma$ . Связь с внутренним давлением. 21. Термодинамика поверхности. Зависимость термодинамических функций от температуры. 22. Методы определения поверхностного натяжения. Метод максимального давления пузырька воздуха. 23. Методы определения поверхностного натяжения. Метод сталагмометра. 24. Капиллярные явления. Их сущность. Определение поверхностного натяжения жидкости методом капиллярного поднятия. 25. Давление насыщенного пара над искривленными поверхностями. Уравнение Томсона (Кельвина) (с выводом). 26. Зависимость поверхностного натяжения растворов от концентрации. Виды изотерм поверхностного натяжения. 27. Уравнение адсорбции Гиббса (с выводом). Применение этого уравнения для расчета количества адсорбированного вещества. 28. Уравнение Лангмюра. Определение констант в уравнении. Адсорбционная активность. 29. Уравнение адсорбции Шишковского. Его вывод из уравнений Гиббса и Лангмюра. 30. Правило Траубе-Дюкло, его теоретическое обоснование. 31. Адсорбция ПАВ на поверхности раздела раствор – газ. Строение адсорбционных слоев и их роль в получении устойчивых коллоидных систем (примеры). 32. Определение молекулярных параметров ПАВ из адсорбционных данных. 33. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению. 34. Свойства поверхностных пленок. Уравнение состояния двумерного газа. 35. Физическая и химическая адсорбция. Поверхностно-химические реакции. Критерии физической и химической адсорбции. 36. Методы определения адсорбции газов и паров на твердой поверхности. 37. Сорбция газов и паров на твердых поверхностях. Капиллярная конденсация и сорбционный гистерезис. 38. Механизмы заполнения микро- и мезопор. 39. Микропористые сорбенты Уравнение адсорбции Дубинина-Радушкевича Механизмы заполнения микропор. 40. Потенциальная теория адсорбции Поляни. Характеристическая функция и характеристическая кривая. Возможности и недостатки теории. 41. Уравнение адсорбции Лангмюра. Физический смысл постоянных в этом уравнении и их определение. 42. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра,

Эммета, Теллера. 43. Определение удельной поверхности твердых сорбентов по адсорбции газов и паров. Метод БЭТ. 44. Определение удельной поверхности твердых сорбентов по адсорбции из растворов. 45. Оценка распределения суммарного объема пор твердых сорбентов по их радиусам. Использование уравнения Томсона-Кельвина. 46. Методы определения суммарного объема пор твердых сорбентов. 47. Поверхность раздела твердое тело – жидкость. Явление смачивания. Критерии смачивания. 48. Поверхность раздела твердое тело – жидкость. Взаимосвязь смачивания и адгезии.. 49. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Обращение правила Траубе - Дюкло на твердых поверхностях раздела. 50. Влияние адсорбции на смачивание. Изотерма смачивания. Флотация. 51. Адсорбционное понижение прочности твердых тел. Эффект П.А.Ребиндера. 52. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей П.А.Ребиндера. 53. Причины возникновения двойного электрического слоя. Строение двойного электрического слоя. Распределение потенциалов.  $\zeta$ - потенциал. 54. Распределение потенциалов в двойном электрическом слое. Влияние электролитов на термодинамический и электрокинетический потенциалы. 55. Влияние электролитов на строение двойного электрического слоя и его потенциалы. Индифферентные и неиндифферентные электролиты. Специфическая адсорбция. 56. Строение коллоидной мицеллы. Распределение потенциалов в двойном электрическом слое. 57. Электрокинетические явления. 58. Теория электрофореза. Скорость электрофореза и  $\zeta$ - потенциал. 59. Электрокинетический потенциал. Определение  $\zeta$ -потенциала по скорости электроосмоса. Вывод уравнения. 60. Гидролитическая адсорбция. Представления Н.А.Шилова и А.Н.Фрумкина. 61. Ионобменная адсорбция. Ионобменные смолы. 62. Газовая хроматография. Хроматограф. Хроматограммы. Способы проведения хроматографии. 63. Виды хроматографии. 64. Основное уравнение равновесной хроматографии. Взаимосвязь между видом изотермы сорбции и формой хроматографического пика. 65. Методы получения коллоидных систем. Методы диспергирования. 66. Методы получения коллоидных систем. Конденсационные методы. 67. Пептизация. Способы пептизации. Правило осадка. 68. Методы очистки коллоидных систем. 69. Методы разрушения коллоидных систем. 70. Кинетика быстрой коагуляции гидрофобных коллоидных систем. Уравнение Смолуховского. 71. Методы коагуляции коллоидных систем. Взаимная коагуляция. 72. Коагуляция коллоидных систем электролитами. Правила коагуляции зольей электролитами. 73. Методы стабилизации лиофобных коллоидных систем. 74. Теория устойчивости коллоидных систем Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека. 75. Лиофильные коллоидные системы. Условия их самопроизвольного образования. 76. Лиофильные дисперсные системы. Мицеллообразование. Солюбилизация в мицеллах. 77. Мицеллообразование в лиофильных коллоидных системах. Критическая концентрация мицеллообразования. Термодинамика мицеллообразования. 78. Структурообразование в дисперсных системах. Основные типы структур и их свойства. 79. Реологический метод исследования дисперсных систем. Идеализированные реологические модели. Вязкопластическая модель Бингама. Пластическое течение. 80. Вязкое течение жидкостей. Уравнение Ньютона. Ньютоновское и неньютоновское течение. Дилатансия, псевдопластичность. 81. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Реологические кривые. 82. Вязкость дисперсных систем. Зависимость вязкости от концентрации дисперсной фазы. Уравнение Эйнштейна 83. Методы определения вязкости жидкостей и дисперсных систем. 84. Эмульсии. Стабилизация и разрушение эмульсий. Обращение фаз в эмульсиях.

Влияние природы эмульгатора. 85. Аэрозоли. Методы их получения, стабилизации и разрушения. Практическое значение аэрозолей.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1	Д-2 Д-3	Домашняя работа № 7