

**Компонент ОПОП 04.03.01 Химия. Аналитическая химия и химическая**

**экспертиза**  
наименование ОПОП

**Б1.О.21**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Коллоидная химия**

---

Разработчик (и):

Деркач С.Р.

профессор

д.х.н., профессор

Утверждено на заседании кафедры

химии  
наименование кафедры

протокол № 6 «16» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой химии



Дякина Т.А.  
Ф.И.О

**Мурманск  
2024**

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ИД-1опк. <sub>1</sub> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.	– основы химии дисперсных систем и поверхностных явлений в них; – современные реологические методы исследования дисперсных систем; –	– самостоятельно выбирать коллоидно-химический метод исследования для конкретной системы; – использовать современные методы исследования; – проводить анализ возможных артефактов и избегать недочетов при проведении экспериментальных исследований –	– проведением эксперимента; – анализом; – теоретическими и практическими основами коллоидно-химических методов исследования дисперсных систем для решения вопросов, связанных с различными прикладными задачами; – постановкой эксперимента и методами обработки экспериментальных результатов	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - темы реферата	Результаты текущего контроля
	ИД-2опк. <sub>1</sub> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.					
<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический	ИД-1опк. <sub>2</sub> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.					
	ИД-2опк. <sub>2</sub> Проводит синтез веществ и					

эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<p>материалов разной природы с использованием имеющихся методик.</p> <p>ИД-3опк.2</p> <p>Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.</p> <p>ИД-4опк.2</p> <p>Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.</p>					
--	---	--	--	--	--	--

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика</b>	Компетенции фактически не	Сформированность компетенций	Сформированность компетенций в	Сформированность компетенций

<p><b>сформированности компетенции</b></p>	<p>сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону</p>	<p>соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>	<p>целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>	<p>полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>
--	--	--	---	---

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.1. Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных/самостоятельных работ и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

**ТЕМА:** Молекулярные взаимодействия и свойства поверхностей раздела фаз

1. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах оно измеряется?
2. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность (межмолекулярного взаимодействия)?
3. Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкостей?
4. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом капиллярного поднятия?
5. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления пузырька воздуха? Положительным или отрицательным будет избыточное давление в жидкости на границе с воздушным пузырьком?
6. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва кольца и сталагмометрическим методом?
7. Как и почему зависит поверхностное натяжение от температуры?
8. По какому уравнению можно рассчитать полную поверхностную энергию? Какие данные необходимы для такого расчета?
9. Как влияет температура на теплоту и энтропию образования единицы поверхности и на полную поверхностную энергию неассоциированных жидкостей?
10. Что называют адгезией и смачиванием? Какие параметры используют для их количественной характеристики?
11. Покажите взаимосвязь между адгезией и способностью жидкости смачивать твердую поверхность. В чем состоит различие между явлениями адгезии и смачивания?

12. Как влияет природа твердого тела и жидкости (межмолекулярное взаимодействие в них) на смачивание и адгезию?
13. Дайте характеристику и приведите примеры гидрофильных и гидрофобных поверхностей. Как можно повлиять на смачивание поверхностей?
14. Чем обусловлено улучшение смачивания водой гидрофобных поверхностей при введении в нее ПАВ?
15. Что такое интегральная и дифференциальная теплоты смачивания и какие существуют методы их определения?
16. Что такое углы натекания и отекания и как по ним можно найти равновесный краевой угол?
17. Как влияет неоднородность и шероховатость твердых поверхностей на их смачивание и адгезию?
18. Что такое коэффициент Гаркинса? Каковы условия растекания жидкостей? Рассмотрите особенности растекания жидкостей на твердых поверхностях.
19. Как влияет кривизна поверхности и природа жидкости на ее внутреннее давление? Каковы причины поднятия (опускания) жидкостей в капиллярах?
20. Чем обусловлена сферическая форма капель жидкости в условиях невесомости?
21. Почему в капиллярах пар конденсируется при давлениях более низких, чем на плоской поверхности?

Оценка/баллы <sup>1</sup>	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Сформированные систематические знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 90-100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 70-89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	Общие, но не структурированные знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 50-69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	Фрагментарные знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 49% и меньше правильных ответов

### 3.2. Критерии и шкала оценивания реферата

Эссе предназначено для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Тематика эссе по дисциплине, требования к структуре, содержанию и оформлению изложены в методических указаниях к самостоятельной работе, включающих рекомендации по написанию эссе.

В ФОС включены примерные темы реферата:

1. Поверхностные свойства смесей белков и низкомолекулярных ПАВ
2. Межфазная реология. Методы и применение
3. Применение капиллярных явлений в технике
4. Реологические свойства высококонцентрированных эмульсий
5. Структурообразование в биологических системах

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Выполнены все требования к написанию и защите эссе: обозначена проблема,

<sup>1</sup> Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

	обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
<i>Хорошо</i>	Основные требования к эссе и его защите - выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
<i>Удовлетворительно</i>	Имеются существенные отступления от требований к эссе. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
<i>Неудовлетворительно</i>	Тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
12	посещаемость 75 - 100 %
3	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

#### **4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации**

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### **5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает тестовые задания.

## Комплект заданий диагностической работы

<b>Компетенция ОПК-1</b>	
1.	<p>Суспензия это:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) грубодисперсная система, в которой твёрдые частицы равномерно распределены в жидкой дисперсионной среде</li><li>2) мелкодисперсная система, в которой твёрдые частицы равномерно распределены в жидкой дисперсионной среде</li><li>3) грубодисперсная система, в которой капли жидкости равномерно распределены в жидкой дисперсионной среде</li><li>4) грубодисперсная система, в которой капли жидкости равномерно распределены в твёрдой дисперсионной среде</li></ol>
2.	<p>Выбрать дисперсные системы, не относящиеся к суспензиям:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) кровь</li><li>2) фаянс</li><li>3) мутный водный поток природных водоёмов</li><li>4) майонез</li><li>5) туман</li><li>6) взбитые сливки</li></ol>
3.	<p>Биологическим гелем является:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) грунт</li><li>2) хрящ</li><li>3) кровь</li><li>4) желудочный сок</li></ol>
4.	<p>Сходство суспензий и эмульсий заключается в том, что:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Они легко и быстро осаждаются</li><li>2) Это гетерогенные системы</li><li>3) Частицы видны невооружённым глазом</li><li>4) все варианты верны</li></ol>
5.	<p>Взвесьями называют:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) грубодисперсные системы</li><li>2) тонкодисперсные системы</li><li>3) истинные растворы</li><li>4) комплексные соединения</li></ol>
6.	<p>Эффектом Тиндаля называется:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) выделение воды за счет расслаивания геля</li><li>2) рассеяние луча света частицами коллоидного раствора</li><li>3) образование коллоидного раствора из грубодисперсной системы</li><li>4) слипание частиц коллоидного раствора и выпадение их в осадок</li></ol>
7.	<p>Убрать лишнее из списка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1)Хлеб</li><li>2)Пемза</li><li>3)Поролон</li><li>4)Туман</li></ol>



8.	<p>Подтвердите или опровергните суждения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Коагуляция – процесс разложения крупных коллоидных частиц на более мелкие агрегаты</li> <li>2) Седиментация – процесс оседания крупных частиц дисперсной фазы</li> <li>3) Электрофорез – движение коллоидных частиц сквозь биологическую мембрану</li> </ol>
9.	<p>Аэрозоль – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гомогенная система, в которой твёрдые частицы распределены в газе</li> <li>2) грубодисперсная система, в которой твёрдые или жидкие частицы равномерно распределены в газообразной среде.</li> <li>3) грубодисперсная система, в которой твёрдые или жидкие частицы равномерно распределены в кристалле</li> <li>4) тонкодисперсная система, в которой твёрдые или жидкие частицы равномерно распределены в газообразной среде.</li> </ol>
10.	<p>Пенообразователь это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) катализатор образования пены</li> <li>2) ингибитор образования пены</li> <li>3) стабилизатор устойчивой пены</li> <li>4) растворитель пены</li> </ol>
<b>Компетенция ОПК-2</b>	
1.	<p>Выбрать соответствие:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Катализатор</li> <li>2. Пеногаситель</li> <li>3. Пептизатор</li> <li>4. Эмульгатор</li> <li>5. Ингибитор</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Препятствуют слиянию шариков дисперсной фазы и способны превратить неустойчивую эмульсию в относительно устойчивую систему</li> <li>b) Расщепляют агрегаты, возникшие при коагуляции дисперсных систем на первичные частицы под действием жидкой среды (например, воды) или специальных веществ — пептизаторов</li> <li>c) Разрушают пузырьки пены и способствуют нормализации дальнейшего производства.</li> </ol>
2.	<p>Качестве основного классификационного признака дисперсных систем можно выделить.....дисперсной фазы (вставить фразу):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) форму частиц</li> <li>2) размер частиц</li> <li>3) агрегатное состояние частиц</li> <li>4) цвет частиц</li> </ol>
3.	<p>Процесс разрушения коллоидных систем называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) седиментация</li> <li>2) коагуляция</li> <li>3) коалесценция</li> <li>4) денатурация</li> </ol>
4.	<p>Мыльная пена - это дисперсная система, в которой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) дисперсная фаза- жидкость и дисперсионная среда- газ</li> <li>2) дисперсная фаза- газ и дисперсионная среда-жидкость</li> </ol>

	<p>3) дисперсная фаза- газ и дисперсионная среда-газ</p> <p>4) дисперсная фаза-твёрдое вещество и дисперсионная среда-газ</p> <p>5) дисперсная фаза-газ и дисперсионная среда-твёрдое вещество</p>
5.	<p>Дисперсные системы получают путём:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диспергирования</li> <li>2) коагуляции</li> <li>3) конденсации</li> <li>4) рефракции</li> </ol>
6.	<p>Подтвердите или опровергните суждения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Пищевые продукты с довольно большим размером частиц (пряности, молотый кофе) можно получить в основном механическим диспергированием</li> <li>2) Частица с ионной атмосферой является структурной единицей коллоидного раствора и называется мицеллой.</li> <li>3) Диализ основан на способности коллоидных частиц проходить через полупроницаемую перегородку – мембрану</li> </ol>
7.	<p>Выбрать метод, с помощью которого нельзя очистить коллоидные системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диализ</li> <li>2) электродиализ</li> <li>3) фильтрация</li> <li>4) ультрафильтрация</li> <li>5) седиментация</li> </ol>
8.	<p>Подтвердить или опровергнуть суждения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Оптические свойства коллоидных растворов основаны на их способности рассеивать и поглощать (абсорбировать) световые лучи</li> <li>2) Оптические свойства истинных растворов основаны на их способности рассеивать и поглощать (абсорбировать) световые лучи</li> <li>3) К молекулярно-кинетическим свойствам истинных растворов относятся броуновское движение, диффузия, осмос и седиментация</li> <li>4) К молекулярно-кинетическим свойствам дисперсных систем относятся броуновское движение, диффузия, осмос и седиментация</li> </ol>
9.	<p>Причиной диффузии (самопроизвольное выравнивание концентраций) частиц в коллоидных системах является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) адсорбция</li> <li>2) броуновское движение</li> <li>3) осмос</li> <li>4) денатурация</li> </ol>
10.	<p>Выбрать из списка только эмульсии</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) молоко</li> <li>2) сливочное масло</li> <li>3) глина в воде</li> <li>4) природная нефть</li> <li>5) крем для лица</li> <li>6) туман</li> <li>7) пыль</li> </ol>