

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.08.2023 06:17:15  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479f0b5a03aa0e3149

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Коллоидная химия»

Уровень образования	<u>бакалавриат</u> (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	<u>18.03.01 «Химическая технология»</u> (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	<u>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</u> (наименование)

Разработчик Азимова Ф.Ш., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ХХХХХХХХ  
«10» 09 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой Абакаров Г.М. Абакаров Г.М., д.х.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Коллоидная химия» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 18.03.01 «Химическая технология», профиль – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

Рабочей программой дисциплины «Коллоидная химия» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-1-Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

ОПК-2- Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p>	<p>ОПК-1.3. Знает основные законы и соотношения физической химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач, роль физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.</p>	<p>- знает основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности: - способен применять знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности: - эффективно применяет знание законов и методов исследований естественных наук для решения профессиональных задач.</p>	<p>Раздел 1. Тема –Дисперсные системы, их общие свойства</p> <p>Тема -Поверхностные явления и адсорбция</p> <p>Тема - Структурная вязкость. Гели. Тиксотропия. Реологические кривые для аномально вязких жидкостей.</p>

<p>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.13. Умеет использовать законы физической химии, термодинамические справочные данные и результаты физико-химического эксперимента для определения направления химических реакций, для вычисления равновесного выхода продуктов, для определения тепловых эффектов реакций; для определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах, для нахождения важнейших электрохимических величин (активности, ионной силы, степени и константы диссоциации электролитов, электродных потенциалов, ЭДС гальванических элементов и др.), для определения констант скоростей химических реакций различных порядков и энергии активации и использовать полученные результаты для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>- знает основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности:  - способен применять знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности:  - эффективно применяет знание законов и методов исследований естественных наук для решения профессиональных задач</p>	<p>Раздел 2.  Тема –Аэрозоли. Получение, свойства и способы разрушения   Тема –Растворение полимеров. Сольватация молекул   Тема – Суспензии, их стабилизация, полидисперсность, седиментация.   Тема - Промышленное значение растворов и дисперсий полимеров</p>
---	--	--	---

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Коллоидная химия» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

**Таблица 2**

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции				
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10	11-15 неделя	1-17 неделя	18-20 неделя

		неделя					
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	
1	2	3	4	5	6	7	8



--	--	--	--	--	--	--	--

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Коллоидная химия» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

	уровень освоения компетенции	
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1.Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **3.1.1.Перечень вопросов для входной контрольной работы**

1. Гетерогенные системы: понятие фаза, компонент, степень свободы.
2. Термодинамическое условие равновесия между фазами.
3. Правило фаз Гиббса.
4. I закон термодинамики.
5. II закон термодинамики.
6. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности.
7. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
8. Возникновение скачка потенциала на границе раздела фаз.
9. Двойной электрический слой и его строение.
10. Молекулярно-кинетические свойства растворов: броуновское движение, диффузия.
11. Оптические свойства растворов. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
12. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.
13. Закон Рауля. Отклонение от закона Рауля.
14. ВМС. Слоение макромолекул. Средняя молекулярная масса.
15. ВМС. Физические свойства. Эластичность и пластичность.
16. Белки. Структура белка.
17. Значение растворов полимеров в пищевой промышленности.

##### **3.2.Перечень вопросов для текущих контрольных работ**

###### **Контрольная работа №1**

1. Что называется адсорбцией? Физическая и химическая адсорбция.
2. Поверхность раздела фаз. Нескомпенсированность сил молекулярного взаимодействия на границе раздела сред.
3. Количественное выражение адсорбции.
4. Зависимость адсорбции газа от температуры и давления.
5. Теория молекулярной адсорбции Ленгмюра.
6. Уравнение Ленгмюра и его анализ.
7. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.
8. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
9. Теория БЭТ. Уравнение БЭТ.
10. Понятие о капиллярной конденсации.
11. Дифференциальная и интегральная теплота адсорбции.
12. Поверхностное натяжение – удельная энергия Гиббса для единицы поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
13. Молекулярная адсорбция из растворов, влияние природы адсорбента, растворителя и растворенного вещества.
14. Уравнение Шишковского.
15. Правило Траубе.
16. Адсорбция из растворов электролитов. Правило Фаянса-Пескова.
17. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.

18. Ионообменная адсорбция, ее особенности и практическое применение.
19. Адгезия и когезия. Уравнение Дюпре.

### **Контрольная работа №2**

1. Способы получения дисперсных систем.
2. Методы диспергирования твердых веществ
3. Оборудование, используемое для диспергирования твердых веществ. Принцип действия.
4. Методы диспергирования веществ, находящихся в жидкой фазе.
5. Методы диспергирования веществ, находящихся в газовой фазе.
6. Конденсационные методы получения ДС.
7. Методы физической конденсации.
8. Методы химической конденсации.
9. Условия получения дисперсных систем.
10. Пептизация.
11. Очистка КС методами анализа, ультрафильтрацией и электроанализом.
12. Диффузия в коллоидных системах.
13. Образование ДЭС и его строение по Гельмгольцу, Гуи-Чэпмену и Штерну.
14. Электрокинетические свойства дисперсных систем.
15. Электрофорез и его практическое применение.
16. Строение мицелл.

### **Контрольная работа №3**

1. Факторы устойчивости КС.
  1. Структурно-механический фактор устойчивости КС.
  2. Термодинамический фактор устойчивости КС.
  3. Энтропийный фактор устойчивости.
  4. Коагуляция КС, виды коагуляции.
  5. Правила электролитной коагуляции.
  6. Что такое порог коагуляции?
  7. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.
  8. Теория ДЛФО. Понятие о расклинивающем давлении.
  9. Нейтрализационная коагуляция, ее причины и механизм.
  10. Концентрационная коагуляция.
  11. Явление неправильных рядов.
  12. Электрокинетический потенциал и перезарядка поверхности.
  13. Уравнение Рэлея.
  14. Вязкость свободносвязанных систем. Уравнение Эйнштейна.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### **3.3. Задания для промежуточной аттестации**

#### **3.3.1 Контрольные вопросы для проведения зачета**

1. Коллоидная химия и ее значение в технологии пищевых производств.
2. Особенности коллоидного состояния вещества, гетерогенность и дисперсность.
3. Классификация дисперсных систем. Методы получения ДС.
4. Адсорбция, физическая и химическая адсорбция. Влияние на адсорбцию свойств адсорбента и адсорбтива.
5. Теплота адсорбции. Скорость адсорбции.
6. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха. Графический способ нахождения констант уравнения Фрейндлиха.
7. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра, его анализ.
8. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни и теория БЭТ.
9. Поверхностное натяжение растворов. Уравнение Гиббса. И его анализ. Понятие о ПАВ.
10. Поверхностно-активные поверхностно-инактивные вещества. Строение и свойства молекул ПАВ, ориентация дифильных молекул на границе раздела фаз. Правило Траубе.
11. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ в водных растворах. Уравнение Шишковского его связь с уравнением Ленгмюра.
12. Молекулярная адсорбция из растворов на твердых поверхностях. Влияние природы адсорбента, растворителя и растворенного вещества на адсорбцию. Правило уравнивания полярности Ребиндера.
13. Ионная и обменная адсорбция, их особенности и практическое применение.
14. Явление смачивания. Краевой угол смачивания. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Практическое использование явления смачивания. Условия растекания жидкостей.
15. Адгезия и когезия.
16. Поведение дисперсных систем в электрическом поле. Электрокинетические явления.
17. Причины возникновения двойного электрического слоя на поверхности коллоидных частиц.
18. Теории строения ДЭС. Распределение потенциала ДЭС и электрокинетический потенциал.
19. Строение мицелл.
20. Методы получения и очистки коллоидных систем.
21. Пептизация как метод получения зелей. Правило осадков.
22. Факторы устойчивости коллоидных систем. Защитное действие стабилизаторов и его механизм.
23. Кинетика быстрой коагуляции Смолуховского.
24. Правила коагуляции электролитами. Порог коагуляции.
25. Основные положения теории коагуляции ДЛФО. Понятие о расклинивающем давлении.

26. Молекулярная, ионно-электростатическая слагающие расклинивающего давления. Изменение энергии взаимодействия между мицеллами при их сближении.
27. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Явление неправильных рядов.
28. Коагуляция смесями электролитов.
29. Гетерокоагуляция и гетероадгуляция коллоидных систем. Привыкание коллоидных систем.
30. Уравнение Эйнштейна для вязкости коллоидных растворов, условие его применимости.
31. Тиксотропия и синерезис.
32. Коагуляционные конденсационные кристаллизационные структуры дисперсных систем.
33. Уравнение Бингама для течения структурированных тиксотронных систем.
34. Суспензии, их стабилизация.
35. Эмульсии, их классификация. Обращение фаз. Понятие об эмульгаторах и механизм их действия. Деэмульгирование.
36. Пены, их стабилизация, разрушение.
37. Аэрозоли, Получение, свойства и способы разрушения.
38. Порошки. Значение порошков в мукомольной и пищевой промышленности.
39. Коллоидные ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Виды мицелл в растворе.
40. Явление солюбилизации коллоидных ПАВ и моющее действие мыл и синтетических ПАВ.
41. Особенности строения ВМС, и их растворов.
42. Набухание и расширение ВМС, термодинамика этих процессов.
43. Полиэлектролиты. Свойства их растворов (на примере белков). Понятие об изоэлектрической точке.
44. Промышленное значение растворов и дисперсий полимеров (полиэлектролитов). Защитное действие ВМС.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачёта: - оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету