

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ИИИ Вавиловского университета

Дата подписания: 17.09.2024 12:50:57

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab07401fa1ba21726735a12

Приложение 1



## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени П.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Ларионова О.С./

« 17 » августа 2019 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ</b>
Направление подготовки	<b>19.03.01 Биотехнология</b>
Направленность (профиль)	<b>Биотехнология</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Микробиология, биотехнология и химия</b>
Ведущий преподаватель	<b>Исайчева Л.А., доцент</b>

Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.

(подпись)

Саратов 2019

## Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	9
3.1. Входной контроль.....	9
3.2. Доклады.....	10
3.3. Контрольные работы.....	10
3.4. Тестовые задания.....	11
3.5. Ситуационные задачи.....	12
3.6. Лабораторная работа.....	13
3.7. Рубежный контроль.....	13
3.8. Промежуточная аттестация.....	16
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования .....	18
4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	18
4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	18
4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа.....	19
4.2.2. Критерии оценки доклада.....	21
4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ.....	21
4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий.....	22
4.2.5. Критерии оценки выполнения ситуационных задач.....	22
4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ.....	23

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

В результате изучения дисциплины «Коллоидная химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.03.2015 г. № 193, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

## Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Коллоидная химия»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-3	«способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы»	<p><b>знает:</b> фундаментальные разделы коллоидной химии, методы и средства физико-химического исследования дисперсных систем</p> <p><b>умеет:</b> получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов,</p>	4	лекции /лабораторные занятия	Доклад / тестирование / лабораторная работа / контрольная работа / устный опрос / письменный опрос / ситуационные задачи

		поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях			
		<b>владеет:</b> техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем			

Примечание:

Компетенция ОПК-3 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Химия биологически активных веществ», «Физическая химия», «Химическая кинетика и катализ», а также в ходе прохождения научно-исследовательской практики и государственной итоговой аттестации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам
2	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
3	устный опрос	средство контроля,	вопросы по темам

		организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы
4	письменный опрос	средство контроля, основанное на получении от обучающегося письменных ответов на вопросы по определенному разделу, теме.	перечень вопросов по заданным темам
5	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
6	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
7	ситуационные задачи	задачи, позволяющие осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез - оценка	банк ситуационных задач

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	<b>Поверхностные явления.</b>	ОПК-3	Входной контроль/

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	Классификация поверхностных явлений.		письменный опрос
2	<b>Адсорбция.</b> Адсорбент. Адсорбтив. Физическая и химическая адсорбция.	ОПК-3	Контрольная работа
3	<b>Адсорбция на границе твердое тело – жидкость.</b> Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах.	ОПК-3	Лабораторная работа
4	<b>Поверхностное натяжение жидкостей.</b> Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения жидкостей.	ОПК-3	Лабораторная работа
5	<b>Поверхностно-активные вещества.</b> Поверхностная активность вещества. Уравнение Гиббса.	ОПК-3	Контрольная работа
6	<b>Адгезия, смачивание и растекание.</b> Особенности адгезии жидкости и смачивания. Краевой угол смачивания.	ОПК-3	Устный опрос
7	<b>Физико-химические свойства поверхностных явлений.</b>	ОПК-3	Тестирование/доклад
8	<b>Дисперсные системы.</b> Классификация дисперсных систем. Способы получения и очистки дисперсных систем. Строение мицеллы. Решение задач.	ОПК-3	Контрольная работа / ситуационные задачи
9	<b>Способы получения и очистки коллоидных растворов.</b>	ОПК-3	Лабораторная работа
10	<b>Электрические свойства дисперсных систем.</b> Электрофорез. Электроосмос.	ОПК-3	Письменный опрос
11	<b>Оптические свойства коллоидных растворов.</b> Определение концентрации золей фотоколориметрическим методом.	ОПК-3	Лабораторная работа
12	<b>Устойчивость дисперсных систем.</b> Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем. Коагуляция.	ОПК-3	Контрольная работа / ситуационные задачи
13	<b>Электролитная коагуляция золей.</b>	ОПК-3	Лабораторная работа
14	<b>Получение и свойства</b>	ОПК-3	Письменный опрос / доклад

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	<b>коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция золей.</b>		
15	<b>Микрогетерогенные системы:</b> суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки.	ОПК-3	Устный опрос / ситуационные задачи
16	<b>Устойчивость микрогетерогенных систем.</b> Получение и свойства эмульсий и пен.	ОПК-3	Лабораторная работа
17	<b>Свойства растворов ВМС.</b> Электрические свойства белков. ИЭС и ИЭТ.	ОПК-3	Ситуационные задачи
18	<b>Аномальная вязкость растворов ВМС.</b>	ОПК-3	Устный опрос
19	<b>Вискозиметрический метод определения относительной вязкости растворов ВМС.</b>	ОПК-3	Лабораторная работа
20	<b>Гелеобразование.</b> Гели и их свойства. Определение степени набухания ВМС.	ОПК-3	Лабораторная работа
21	<b>Особенности микрогетерогенных систем. Растворы ВМС.</b>	ОПК-3	Письменный опрос / доклад

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Коллоидная химия» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-3, 4 семестр	<b>знает:</b>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы коллоидной	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (фундаментальные разделы коллоидной химии, методы и средства

		химии, методы и средства физико-химического исследования дисперсных систем), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		физико-химического исследования дисперсных систем), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b>	не умеет использовать методы и приемы (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить	в целом успешное, но не системное умение (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов,	сформированное умение (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить



		очистку веществ в лабораторных условиях), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, доклад)	поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки	очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки
	<b>владеет навыками:</b>	обучающийся не владеет навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем)	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем)	успешное и системное владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем)

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 3.1. Входной контроль

Для успешного овладения новой дисциплиной перед началом ее изучения проводится в письменной форме входной контроль знаний, умений и навыков, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

#### *Примерный перечень вопросов*

1. Электролитическая диссоциация.
2. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе.
3. Органические соединения. Структура и свойства органических соединений.
4. Основы интегральных вычислений.
5. Ионное произведение воды. Понятия рН и рОН.
6. Оптические свойства истинных растворов. Выражения закона Бугера-Ламберта-Бера.
7. Химическая термодинамика. Критерии протекания самопроизвольного процесса в закрытых и изолированных системах.

### 3.2. Доклады

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение обобщения проблемы и нахождение на основе теоретических знаний решения конкретных задач. Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины «Коллоидная химия»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Значение ПАВ в биотехнологических процессах.
2	Иммобилизация ферментов путем адсорбции на нерастворимых носителях.
3	Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ) на твердых поверхностях.
4	Дисперсионный анализ суспензий.
5	Белки как полиэлектролиты.
6	Процессы структурообразования в коллоидных системах.
7	Применение коагуляции в пищевой промышленности.
8	Рассеяние света коллоидными системами. Турбидиметрия, нефелометрия и ультрамикроскопия как методы дисперсионного анализа.
9	Сравнительная характеристика оптических свойств дисперсных систем.
10	Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое значение поверхностных явлений.
11	Дисперсные системы. Зависимость основных характеристик дисперсных систем от размера частиц дисперсной фазы.
12	Биологическое значение состояний коллоидных систем – золь и гель. Суть и механизм старения коллоидных систем.

### 3.3. Контрольные работы

Для закрепления навыков решения задач по темам разделов дисциплины проводится аудиторная письменная контрольная (самостоятельная) работа.

#### Тема «Адсорбция» (12 вариантов)

##### Вариант 1

1. Из набора адсорбентов (активированный уголь, силикагель  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , каолин) подобрать наилучший для извлечения анилина из водного раствора. Ответ поясните.

2. Используя уравнение Ленгмюра, вычислить величину адсорбции азота на цеолите при давлении  $2,8 \cdot 10^2$ , если предельная адсорбция равна  $38,9 \cdot 10^{-3}$  кг/кг, а константа равна  $0,156 \cdot 10^2$ .

#### Тема «Поверхностно-активные вещества» (12 вариантов)

##### Вариант 1

1. Найти поверхностное натяжение раствора бутилового спирта, имеющего плотность  $0,9 \text{ г/см}^3$ , если из сталагмометра вытекает 250 капель раствора и 120 капель воды (плотность воды  $1 \text{ г/см}^3$ ). Поверхностное натяжение воды равно  $72,75 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$ .

2. Определите адсорбцию при растворении в воде ацетона, если концентрация ацетона в воде – 29 г/л, поверхностное натяжение раствора –  $59,4 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$ , поверхностное натяжение воды –  $73,49 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$ , температура  $15^\circ \text{C}$ .

#### Тема «Дисперсные системы. Строение мицеллы» (12 вариантов)

##### Вариант 1

1. Напишите схему строения мицеллы сульфата бария, получающегося при взаимодействии хлорида бария с некоторым избытком сульфата натрия.

2. Укажите, к какому электроду должны двигаться частицы гидроксида алюминия, образующиеся при гидролизе хлорида алюминия. Принять, что гидролиз протекает неполно.

#### Тема «Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция» (12 вариантов)

##### Вариант 1

1. Какого электролита - сульфата натрия или нитрата кальция следует добавить больше, чтобы произошла коагуляция гидрозоль сульфида мышьяка, стабилизированного сероводородом?

2. Порог коагуляции некоторого золь равен  $3,75 \cdot 10^{-2} \text{ кг-экв/м}^3$ . Какой объем раствора сульфата натрия, концентрация которого равна  $0,01 \text{ кг-экв/м}^3$ , нужно взять для коагуляции  $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  золь?

### 3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Коллоидная химия» предусмотрено письменное тестирование.

Письменное тестирование рассматривается как контроль знаний и

проводится после изучения раздела дисциплины «Физико-химические свойства поверхностных явлений». Объем банка тестовых заданий: 14 вариантов по 5 заданий.

*Пример тестового задания.*

*Дисциплина “Коллоидная химия”, Б-БТ-БТ,*

*Тема: «Физико-химические свойства поверхностных явлений»*

### Билет №1

1. Выберите процессы, которые ведут к снижению поверхностной энергии:

- 1) разрыв молекулярных связей и переход молекул из объема на поверхность;
- 2) самопроизвольная адсорбция других веществ;
- 3) дробление вещества (диспергирование);
- 4) повышение температуры;
- 5) агрегация;
- 6) ориентация поверхностных молекул.

2. Твердое тело, на поверхности которого происходит адсорбция, принято называть: 1) адсорбтивом; 2) адсорбатом; 3) адсорбентом; 4) микропором.

3. Олеат натрия из водного раствора будет лучше адсорбироваться: 1) на угле; 2) на силикагеле; 3) в равной степени на угле и силикагеле; 4) адсорбция не происходит. Ответ поясните.

4. Чему равно поверхностное натяжение водного раствора амилового спирта, если число капель этого раствора, вытекающего из сталагмометра, равно 72, а число капель воды – 60? Поверхностное натяжение воды при 293 К равно  $72,8 \cdot 10^{-3}$  Дж/м<sup>2</sup> (плотность раствора принять равной 1 г/см<sup>3</sup>).

5. При 20 °С поверхностное натяжение 0,2 М водного раствора ПАВ равно  $55 \cdot 10^{-3}$  Дж/м<sup>2</sup>. Вычислите величину адсорбции ПАВ, учитывая, что поверхностное натяжение воды при 20 °С равно  $75,75 \cdot 10^{-3}$  Дж/м<sup>2</sup>.

### **3.5. Ситуационные задачи**

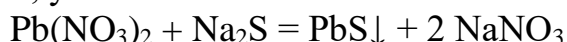
По дисциплине «Коллоидная химия» предусмотрено проведение ситуационных задач.

Ситуационные задачи рассматривается как контроль успеваемости и проводится после изучения определенных тем дисциплины. Объем банка ситуационных задач: на каждую тему по 10 задач.

*Примеры ситуационных задач.*

- Тема «Дисперсные системы. Строение мицеллы»

Какого из электролитов нитрата свинца или сульфида натрия необходимо взять в избытке для получения коллоидной частицы, перемещающейся к катоду. Написать формулу мицеллы, указать все ее слои и способ получения.



- Тема «Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция»

Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы

нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы и использованы повторно. В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции обычно используют растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали поверхностно-активные вещества на основе алкилсульфатов общей формулы  $ROSO_3Na$  (ПАВ анионоактивного характера), то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор:  $Fe(NO_3)_3$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $CuCl_2$ .

- Тема «Микрогетерогенные системы»

Какого типа образуется эмульсия из воды и оливкового масла при использовании в качестве эмульгатора яичного белка?

- Тема «Свойства растворов ВМС»

Вычислите скорость истечения ( $m^3/c$ ) вязкой жидкости через капилляр, длина которого  $l = 0.005$  м, радиус  $r = 25 \cdot 10^{-5}$  м, под давлением  $P = 980$  Па. Вязкость жидкости  $\eta = 5 \cdot 10^{-3}$  Па·с.

### 3.6. Лабораторная работа

Лабораторная работа направлена на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

*Перечень тем лабораторных работ:*

1. Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах.
2. Поверхностное натяжение жидкостей.
3. Способы получения и очистки коллоидных растворов.
4. Определение концентрации золь фотоколориметрическим методом.
5. Электролитная коагуляция золь.
6. Получение устойчивых эмульсий и пен.
7. Определение вязкости растворов ВМС.
8. Гели и их свойства. Определение степени набухания ВМС.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Коллоидная химия».

### 3.7. Рубежный контроль

Рубежный (модульный, тематический) контроль – это контроль знаний обучающимися после изучения логически завершенной части учебной программы дисциплины.

#### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений.

2. Понятия адсорбции, адсорбент, адсорбат, десорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.

3. Адсорбция на твердых адсорбентах. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе “твердое тело – газ”. Уравнение Фрейндлиха.

4. Адсорбция на границе “твердое тело - раствор”. Механизм, особенности, примеры. Виды изотерм.

5. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов.

6. Адсорбция электролитов. Катиониты, аниониты. Механизм адсорбции электролитов.

7. Капиллярная адсорбция.

8. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.

9. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.

10. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.

11. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.

2. Теории адсорбции.

3. Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения жидкостей.

4. Какие системы называются полукolloидными?

5. Что такое солубилизация? Механизм, применение.

## **Вопросы рубежного контроля № 2**

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.

2. Способы получения дисперсных систем.

3. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

4. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.

5. Понятие о термодинамическом и электрокинетическом потенциале.

6. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.

7. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.

8. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.

9. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера.

10. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.

11. Основные положения теории Дерягина. Что такое расклинивающее давление, его составляющие?

12. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.

13. Механизм электролитной коагуляции (нейтрализационный и концентрационный) зольей. Примеры.

14. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Современные представления о двойном электрическом слое (ДЭС).
2. Окраска коллоидов. Полихромия.
3. Что такое взаимная коагуляция?

### **Вопросы рубежного контроля № 3**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.
2. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.
3. Эмульсии: определение, классификация, примеры.
4. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?
5. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий.
6. Инверсия эмульсий.
7. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.
8. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).
9. Пеногасители: определение, механизм действия, классификация, примеры.
10. Аэрозоли: определение, получение, примеры.
11. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.
12. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).
13. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.
14. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.
15. Растворимость и набухание ВМС. Стадии набухания. Теплота и давление набухания.
16. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.
17. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации, рН среды.
18. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.
19. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Седиментация суспензий, закон Стокса. Седиментационный способ определения размера частиц в суспензии.
2. Свойства различных эмульгаторов, коэффициент ГЛБ.
3. Вискозиметрия – метод определения вязкости растворов. Закон Пуазейля.
4. Набухание и растворение ВМС и роль этих процессов для технологии отрасли.
5. Диффузия и осмос в растворах ВМС.
6. Оптические свойства ВМС.

### **3.8. Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология вид промежуточной аттестации – зачет.

Цель промежуточной аттестации обучающихся является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период.

Зачет (дифференцированный зачет) – это вид итогового контроля, при котором усвоение обучающимся учебного материала по дисциплине оценивается на основании результатов текущего контроля (тестирования, текущего опроса, выполнения индивидуальных заданий и определенных видов работ на лабораторных занятиях) в течение семестра.

#### **Тематика вопросов, выносимых на зачет**

1. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений.
2. Понятия адсорбции, адсорбент, адсорбат, десорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.
3. Адсорбция на твердых адсорбентах. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе “твердое тело – газ”. Уравнение Фрейндлиха.
4. Адсорбция на границе “твердое тело - раствор”. Механизм, особенности, примеры. Виды изотерм.
5. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов.
6. Адсорбция электролитов. Катиониты, аниониты. Механизм адсорбции электролитов.
7. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.
8. Капиллярная адсорбция.
9. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.
10. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.
11. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.
12. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.



13. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.

14. Способы получения дисперсных систем.

15. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

16. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.

17. Современные представления о двойном электрическом слое (ДЭС). Теория Штерна. Понятие о термодинамическом и электрокинетическом потенциале.

18. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.

19. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.

20. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.

21. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера. Чем определяется окраска коллоидов? Полихромия.

22. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.

23. Основные положения теории Дерягина. Что такое расклинивающее давление, его составляющие?

24. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.

25. Механизм электролитной коагуляции (нейтрализационный и концентрационный) зольей. Примеры.

26. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.

27. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.

28. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.

29. Эмульсии: определение, классификация, примеры.

30. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?

31. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий. Свойства различных эмульгаторов, коэффициент ГЛБ.

32. Инверсия эмульсий.

33. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.

34. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).

35. Пеногасители: определение, механизм действия, классификация, примеры.

36. Аэрозоли: определение, получение, примеры.

37. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.

38. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).

39. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.

40. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.

41. Растворимость и набухание ВМС. Стадии набухания. Теплота и давление набухания.

42. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.

43. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации.

44. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.

45. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

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

##### **4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Коллоидная химия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

\* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

#### 4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** фундаментальных разделов коллоидной химии, методов и средств физико-химического исследования дисперсных систем;

**умения:** получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими

методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях;

**владение навыками:** техники выполнения химических лабораторных операций, методов оценки свойств дисперсных систем.

### Критерии оценки устного (письменного) ответа

<p><b>отлично</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (фундаментальные разделы коллоидной химии, методы и средства физико-химического исследования дисперсных систем), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем)</li> </ul>
<p><b>хорошо</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем)</li> </ul>
<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, реферат);</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками оценки</li> </ul>

	результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем)
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы коллоидной химии, методы и средства физико-химического исследования дисперсных систем), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы (получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ обобщенного изложения материала по заданной теме;

**умения:** грамотно и аргументировано изложить суть проблемы, разработки методов научного изыскания;

**владение навыками:** работы с научным текстом: поиска, анализа, переработки и систематизации информации по заданной теме.

#### Критерии оценки доклада

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность темы;</li> <li>- соответствие содержания теме;</li> <li>- глубину проработки материала;</li> <li>- полноту использования источников, грамотность их анализа.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение работы полностью, но допущены некоторые недочеты.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно полное раскрытие темы доклада;</li> <li>- затруднения в изложении, аргументировании.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыта полностью тема доклада.</li> </ul>

#### 4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического материала и основных химических понятий, законов и теорий;

**умения:** использовать для решения прикладных задач основные химические законы и понятия;

**владение навыками:** описания основных химических явлений и решения типовых задач.

#### Критерии оценки выполнения контрольных работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- ответы на все теоретические вопросы даны полно;</li><li>- задачи решены верно, ход решения пояснен.</li></ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- ответы на все теоретические вопросы даны с некоторыми недочетами;</li><li>- задачи решены верно, ход решения пояснен.</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- ответы даны на теоретические вопросы не полностью;</li><li>- ход решения задач выбран правильно, но допущены грубые ошибки в расчетах.</li></ul>
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрыто основное содержание теоретических вопросов задания;</li><li>- для решения задач неправильно выбрана формула, допущены грубые ошибки в расчетах.</li></ul>

#### 4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического и практического материала;

**умения:** применять знания теоретического материала при решении тестового задания;

**владение навыками:** применения теории, обобщения материала для решения тестового задания.

#### Критерии оценки выполнения тестовых заданий

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- правильные ответы на все тестовые задания</li></ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- правильные ответы на 73 – 85 % тестовых заданий</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- правильные ответы на 60 – 72 % тестовых заданий</li></ul>
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"><li>- правильные ответы на менее 60 % тестовых заданий</li></ul>

#### 4.2.5. Критерии оценки выполнения ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического и практического материала;

**умения:** анализа и оценки предлагаемой ситуации;

**владение навыками:** выбора конструктивного способа или варианта

разрешения сложившейся ситуации.

### Критерии оценки решения ситуационных задач

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - правильное решение ситуационной задачи
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - решение ситуационной задачи с некоторыми неточностями
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - решение ситуационной задачи на 50 %
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - неверно выбрал способ решения ситуационной задачи

#### 4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** проведения эксперимента при соблюдении техники безопасности;

**умения:** самостоятельной работы с химическими реактивами и на различных приборах;

**владение навыками:** экспериментального исследования.

### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности; - грамотно, логично описал проведенные наблюдения и сформулировал выводы из результатов опыта (наблюдения).
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу в полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности, но не в рациональной последовательности; - анализирует и обобщает результаты проведенных наблюдений и опытов с помощью преподавателя;
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу не менее чем на половину с безусловным соблюдением правил безопасности; - затруднения при анализе и обобщении результатов проведенных наблюдений и опытов; - выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - не смог определить цель работы и подготовить необходимое оборудование самостоятельно; - выполнил работу менее чем на половину, либо допустил однократное нарушение правил безопасности.

Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.

  
(подпись)