

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

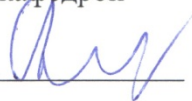
СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет: Естественнонаучный  
Кафедра: Химии и химической технологии

Утверждено  
на заседании кафедры  
протокол № 1  
Зав. кафедрой

28.08.2018г



Абдрашитов Я.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина Коллоидная химия

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.11

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

Химическая технология

код

наименование направления или специальности

Программа

Технология и переработка полимеров

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

А.А. Богомазова

ученая степень, ученое звание, ФИО



подпись

28.08.2018г

дата

## Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	4
4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалоценивания.....	8
6.2. 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.....	10
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	16
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	16
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	16
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	17
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	18

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
2. готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• теоретические основы фундаментальных разделов коллоидной химии.</li></ul>
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• получать и очищать коллоидные растворы;</li><li>• исследовать дисперсные системы и поверхностные явления.</li></ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>• способами интерпретации полученных экспериментальных данных для оценки состояния и энергетических характеристик дисперсной системы.</li></ul>
<i>Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия и термины дисциплины;</li><li>• классификацию и свойства дисперсных систем;</li><li>• поверхностные явления.</li></ul>
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• применять полученные теоретические знания при решении профессиональных задач;</li><li>• решать конкретные теоретические и экспериментальные задачи.</li></ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>• экспериментальными методами синтеза и анализа коллоидных систем;</li><li>• методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала.</li></ul>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, информатика, общая и неорганическая химия.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: полимеры в медико-биологических системах, высокомолекулярные соедине-

ния, физико-химические основы нанотехнологий, органическая химия, защита окружающей среды, экология.

Дисциплина изучается по заочной форме обучения 5 л на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Заочная форма обучения (5 л)	
Общая трудоемкость дисциплины	180	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	19,2	
лекций	8	
практических лабораторных	10	
контроль самостоятельной работы (КСР)	1,2	
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)		
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	153	
Учебных часов на контроль:	7,8	
экзамен		

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Заочная форма (5 л)

№	Наименование темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/Пр	Лаб	
1	Тема 1. Коллоидная химия как наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях.	1			20
2	Тема 2. Поверхность раздела фаз и капиллярные явления. Поверхностные явления.	2		4	43
3	Тема 3. Методы получения дисперсных систем. Образование и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления.	2		4	35

4	Тема 4. Устойчивость дисперсных систем.	2		2	35
5	Тема 5. Молекулярно-кинетические, оптические свойства дисперсных систем.	1			20
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>153</b>

#### 4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

##### Лекционный курс

№	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Коллоидная химия как наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях.	Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами. Основные этапы развития коллоидной химии. Дисперсные системы: признаки, классификация, особенности. Поверхностные явления.
2	Тема 2. Поверхность раздела фаз и капиллярные явления. Поверхностные явления.	Природа поверхностной энергии. Поверхностное натяжение. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Когезия и адгезия. Смачивание. Краевой угол смачивания. Уравнение Юнга. Связь адгезии с краевым углом смачивания. Растекание жидкостей. Условия растекания. Капиллярные явления. Адсорбция. Уравнение и изотерма адсорбции Гиббса. Поверхностная активность и поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Адсорбция на гладких поверхностях. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Адсорбция газов и паров на пористых адсорбентах. Получение и классификация пористых тел. Теория капиллярной конденсации. Адсорбция электролитов. Ионообменная адсорбция. Аниониты, катиониты, ионообменные смолы. Адсорбция ионов на кристаллах. Правила Панета-Фаянса. Хемосорбция.
	Тема 3. Методы получения дисперсных систем. Образование и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления.	Получение дисперсных систем. Диспергационные методы. Химическая и физическая конденсация. Пептизация. Методы очистки дисперсных систем. Строение коллоидных частиц. Мицелла. Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Модели строения ДЭС (теория Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна). Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания. Электрокинетический потенциал.
4	Тема 4. Устойчивость дисперсных систем.	Причины и формы неустойчивости дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Коагуляция. Теория ДЛФО. Методы стабилизации дисперсных систем.
5	Тема 5. Молекулярно-кинетические, оптические свойства дисперсных систем.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: диффузия и броуновское движение в коллоидных системах, осмос, седиментация. Седиментационно-диффузное равновесие. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света. Закон Рэлея.

Курс практических (семинарских) занятий не предусмотрен.

Курс лабораторных работ

№	Наименование темы дисциплины	Содержание
---	------------------------------	------------

1	Тема 2. Поверхность раздела фаз и капиллярные явления. Поверхностные явления.	<i>Работа 1.</i> Измерение поверхностного натяжения исследуемых водных растворов. <i>Работа 2.</i> Расчет величины предельной адсорбции. Построение изотермы адсорбции Гиббса. <i>Работа 3.</i> Изучение зависимости величины адсорбции от концентрации для системы активированный уголь – раствор уксусной кислоты.
2	Тема 3. Методы получения дисперсных систем. Образование и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления.	<i>Работа 1.</i> Получение золь методом замены растворителя. <i>Работа 2.</i> Получение золь химическими методами. <i>Работа 3.</i> Получение золь Fe(OH) <sub>3</sub> .
3	Тема 4. Устойчивость дисперсных систем.	<i>Работа 1.</i> Сравнение коагулирующего действия электролитов. <i>Работа 2.</i> Определение порога коагуляции гидрозоля Fe(OH) <sub>3</sub> . <i>Работа 3.</i> Взаимная коагуляция.

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

*Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:*

1. Методы практического измерения поверхностного натяжения.
2. Адсорбция на границе раствор – пар.
3. Адсорбция на границе твердое тело – газ.
4. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.
5. Коллоидные системы. Очистка коллоидных систем.
6. Агрегативная устойчивость лиофобных коллоидов.
7. Кинетическая устойчивость золь. Седиментация.
8. Двойной электрический слой и электрокинетические явления.
9. Оптические свойства коллоидных систем.
10. Системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой – суспензии: классификация, свойства, методы получения, устойчивость, применение.
11. Высококонцентрированные суспензии – пасты. Свойства и применение.
12. Эмульсии: классификация, образование и свойства эмульсий, применение.
13. Типы эмульгаторов. Определение типа эмульсии. Способы разрушения.
14. Пены: особенности строения, устойчивость и свойства, получение, применение. Пенообразователи.
15. Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой. Применение.
16. Порошки: классификация, устойчивость и свойства, методы получения, применение.
17. Аэрозоли – дисперсные системы с газовой дисперсионной средой: классификация, методы получения, применение. Циркуляция атмосферных аэрозолей.
18. Высокомолекулярные соединения: структура, свойства. Набухание, вязкость растворов ВМС. Студни и студнеобразование. Высаживание, застудневание.

*Список учебно-методических материалов:*

1. Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии: учеб. пособие для студ. / Б. Д. Сумм. - М.: Академия, 2006. - 238с.
2. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие для студ. строит. спец. / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. - 3-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2010. - 317с.

3. Шукин, Е.Д. Коллоидная химия: учебник для студ. вузов / Е. Д. Шукин; Е.Д. Шукин, А.В.Перцов, Е.А. Амелина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004. - 444с.
4. Гельфман, М.И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юс-тратов. - 3-е изд, стер. - СПб.[и др.] : Лань, 2005. - 332с.
5. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. М.И.Гельфмана. - СПб.[и др.] : Лань, 2005. - 256с.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалоценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
1	2	3				4
<i>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</i>	1 этап: Знания	Не знает теоретические основы фундаментальных разделов коллоидной химии.	Имеет общее представление об теоретических основах фундаментальных разделов коллоидной химии.	Хорошо знает теоретические основы фундаментальных разделов коллоидной химии.	Отлично знает теоретические основы фундаментальных разделов коллоидной химии.	устный опрос
	2 этап: Умения	Не умеет получать и очищать коллоидные растворы; исследовать дисперсные системы и поверхностные явления.	Испытывает трудности при получении и очищении коллоидных растворов; при исследовании дисперсных систем и поверхностных явлений.	Умеет получать и очищать коллоидные растворы; исследовать дисперсные системы и поверхностные явления, но допускает некоторые ошибки.	Отлично умеет получать и очищать коллоидные растворы; исследовать дисперсные системы и поверхностные явления.	лабораторная работа
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет способами интерпретации полученных экспериментальных данных для оценки состояния и энергетических характеристик дисперсной системы.	Слабо владеет способами интерпретации полученных экспериментальных данных для оценки состояния и энергетических характеристик дисперсной системы.	Владеет способами интерпретации полученных экспериментальных данных для оценки состояния и энергетических характеристик дисперсной системы.	Грамотно владеет способами интерпретации полученных экспериментальных данных для оценки состояния и энергетических характеристик дисперсной системы.	лабораторная работа
<i>Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-</i>	1 этап: Знания	Не знает основные понятия и термины дисциплины; классификацию и свойства дисперсных систем;	Имеет общее представление об основных понятиях и терминах дисциплины; классификации и свойств дисперсных	Хорошо знает основные понятия и термины дисциплины; классификацию и свойства дисперсных систем; поверхностные	Отлично знает основные понятия и термины дисциплины; классификацию и свойства дисперсных систем; поверхностные	тестирование



18)		поверхностные явления.	систем; поверхностных явлений.	явления.	явления.	
	2 этап: Умения	Не умеет применять теоретические знания для решения конкретных задач в области коллоидной химии; не умеет решать конкретные теоретические и экспериментальные задачи.	Испытывает трудности при применении теоретических знаний для решения конкретных задач в области коллоидной химии; допускает существенные ошибки при решении конкретных теоретических и экспериментальных задач.	Умеет применять теоретические знания для решения конкретных задач в области коллоидной химии, но допускает ошибки при решении конкретных теоретических и экспериментальных задач.	Умеет грамотно применять теоретические знания для решения конкретных задач в области коллоидной химии и решать конкретные теоретические и экспериментальные задачи.	контрольная работа
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет методами синтеза и анализа коллоидных систем; а также методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала.	Слабо методами синтеза и анализа коллоидных систем; а также методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала.	Владеет методами методами синтеза и анализа коллоидных систем; а также методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала, но допускает ошибки	Грамотно владеет методами синтеза и анализа коллоидных систем; а также методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала.	лабораторная работа

## **6.2. 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**

### **Перечень вопросов к устному опросу**

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОК-7** на этапе «Знания»

- 1 Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
- 2 Поверхностные явления. Классификация поверхностных явлений. Природа поверхностной энергии. Поверхностное натяжение.
- 3 Капиллярные явления. Капиллярное давление. Закон Лапласа. Капиллярная постоянная.
- 4 Основные представления об адгезии. Неравновесная адгезия. Адгезия жидкости. Работа адгезии жидкости.
- 5 Смачивание. Закон Юнга. Краевой угол; термодинамические условия смачивания и растекания.
- 6 Адсорбция. Количественные характеристики адсорбции. Причины адсорбции. Адсорбция: физическая и химическая (хемосорбция). Пористые адсорбенты. Ионообменная адсорбция.
- 7 Адсорбция ПАВ на поверхности раздела жидких фаз и твердых тел.
- 8 Коллоидные ПАВ. Классификация ПАВ. Коллоидно-химические свойства ПАВ. Солюбилизация. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ).
- 9 Получение дисперсных систем диспергированием. Конденсационные методы получения дисперсных систем.
- 10 Образование и строение двойного электрического слоя (ДЭС). Современные представления о строении ДЭС.
- 11 Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Эффект Дорна, эффект Квинке. Причины их возникновения. Применение. Опыт Рейсса.
- 12 Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Методы стабилизации дисперсных систем.
- 13 Расклинивающее давление и теория ДЛФО.
- 14 Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.
- 15 Рассеяние света, закон Рэлея.
- 16 Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).

### **Тестовые задания**

Примеры тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-18** на этапе «Знания»

1. Удельная поверхность дисперсной системы – это отношение площади поверхности между фазами
  - к температуре;
  - к давлению;
  - к объему дисперсной фазы;

- к концентрации дисперсной фазы;
  - к массе дисперсной фазы;
  - к концентрации дисперсионной среды.
2. Характерными особенностями лиозолей являются
- низкое поверхностное натяжение;
  - отсутствие седиментации;
  - наличие структуры;
  - участие частиц в броуновском движении;
  - высокая вязкость.

### Контрольная работа

Пример контрольного задания для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-18** на этапе «Умения»

1. Для получения коллоидного раствора  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  к раствору  $\text{KOH}$  с концентрацией 0,005 моль/л и объемом 5 мл добавили  $\text{CuSO}_4$  с концентрацией 0,025 моль/л и объемом 10 мл. Укажите: 1. метод и способ получения коллоидного раствора;
2. Формулу мицеллы, назовите составные части;
3. К какому электроду будет перемещаться дисперсная фаза при электрофорезе.
4. Какой ион соли  $\text{NaCl}$  вызывает снижение  $\zeta$ - потенциала.

2. Вычислите электрофоретическую скорость частиц глины, если  $\zeta$ -потенциал частиц равен 48,8 мВ. Разность потенциалов между электродами 220 В, а расстояние между ними 0,44 м. Вязкость 0,001 Н·с/м<sup>2</sup>, а диэлектрическая проницаемость  $\epsilon = 81 (1/9 \cdot 10^9)$  Ф/м. Форма частиц сферическая.

3. Рассчитайте работу адгезии в системе вода-графит, зная, что краевой угол равен 90°, а поверхностное натяжение воды составляет 71,96 мДж/м<sup>2</sup>. Определите коэффициент растекания воды на графите.

4. Используя константы эмпирического уравнения Фрейндлиха  $K = 1,5 \cdot 10^{-4}$  и  $1/n = 0,32$  построить изотерму адсорбции пропионовой кислоты на угле при 290° К в интервале концентраций от 0 до  $0,03 \cdot 10^{-3}$  кмоль/м<sup>3</sup>.

### Лабораторная работа

Перечень контрольных вопросов к отчетам по лабораторным работам для оценки уровня сформированности компетенции **ОК-7** на этапе «Умения»

1. Назовите два характерных признака коллоидных систем.
2. Дайте понятие гетерогенности.
3. Дайте понятие дисперсности.
4. Какие размеры имеют частицы дисперсных систем.
5. Что такое “удельная поверхность”?
6. По каким признакам можно провести классификацию дисперсных систем? Каковы общие и частные признаки классификации?

7. Дать классификацию дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды
8. Дать классификацию дисперсных систем в зависимости от размера частиц дисперсной фазы.
9. Как классифицируются дисперсные системы по виду дисперсной фазы?
10. Дайте понятие монодисперсных и полидисперсных систем.
11. Как классифицируются дисперсные системы по структуре?
12. Каким образом проводится классификация дисперсных систем по межфазному взаимодействию?
13. Назовите методы получения дисперсных систем.
14. Что называется пептизацией?
15. Каким образом происходит образование дисперсных систем по конденсационному механизму?
16. Назовите принципы построения коллоидной мицеллы.
17. Какие возможны причины возникновения ДЭС? Приведите примеры механизмов образования ДЭС в различных дисперсных системах.
18. Строение ДЭС. Как влияет увеличение расстояния от поверхности на потенциал поверхности  $\varphi$ ?
19. Чем различаются  $\varphi$ -потенциал и  $\xi$ -потенциал? Как они зависят, от концентрации электролитов в среде?
20. В чем заключается явление электрофореза?
21. Что такое электроосмос?
22. Что понимают под толщиной диффузной части ДЭС? Чем определяется толщина адсорбционной и диффузной частей ДЭС?
23. Назовите принципы построения коллоидной мицеллы.

Перечень контрольных вопросов к отчетам по лабораторным работам для оценки уровня сформированности компетенции **ОК-7** на этапе «Владения»

1. Какие поверхностные явления характерны для дисперсных систем?
2. Дайте понятие поверхностного натяжения как термодинамической функции.
3. Что такое лиофильные и лиофобные системы?
4. Что такое смачивание?
5. Дайте понятие адгезии.
6. Работа адгезии для двух твердых тел.
7. Работа адгезии жидкости.
8. Что представляет собой явление когезии?
9. Как изменяется поверхностное натяжение в связи с зарядом поверхности?
10. В чем причина молекулярно-кинетических явлений и почему они распространяются преимущественно на коллоидные системы, а не на все дисперсные системы?
11. Какова природа броуновского движения частиц? Как характеризовать интенсивность броуновского движения частиц?
12. В чем заключается явление диффузии? Виды диффузии. Приведите примеры диффузии.
13. Что такое градиент концентрации, скорость диффузии и коэффициент диффузии?
14. Какая связь между средним сдвигом частицы и коэффициентом диффузии?

15. Что такое устойчивость, в чем особенность седиментационной (кинетической) и агрегативной устойчивости дисперсных систем?

16. Что такое осмос, его причины и следствия. Как зависит осмотическое давление от размеров частиц дисперсной фазы?

17. Перечислите электрокинетические явления и объясните, чем они обусловлены.

Перечень контрольных вопросов к отчетам по лабораторным работам для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-18** на этапе «Владения»

1. Какие поверхностные явления характерны для дисперсных систем?

2. Дайте понятие поверхностного натяжения как термодинамической функции.

3. Что такое смачивание? Каким критерием определяется степень смачивания?

4. Дайте понятие адгезии. Работа адгезии для двух твердых тел. Работа адгезии жидкости.

5. Что называется адсорбцией?

6. В каких единицах измеряется адсорбция?

7. Что такое поверхностная активность; какие вещества называются ПАВ и какие ПИВ? Каким образом можно определить поверхностную активность?

8. Что такое изотерма, изобара, изопикна адсорбции?

9. При каких условиях соблюдается при адсорбции закон Генри?

10. Напишите эмпирическое уравнение адсорбции Фрейндлиха. Как определить его константы? Укажите границы применимости этого уравнения.

11. Напишите уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Объясните физический смысл констант в уравнении Ленгмюра.

12. Выведите уравнение адсорбции Гиббса. Какая связь существует между уравнением адсорбции Гиббса и Ленгмюра?

13. В чем заключаются основные положения теории мономолекулярной адсорбции?

14. В чем заключаются основные положения полимолекулярной адсорбции Поляни?

15. Какие вещества называются поверхностно-активными и какие поверхностно-инактивными?

16. Каково назначение интегральных и дифференциальных кривых распределения частиц по размерам? Как изменяется вид кривых распределения по мере приближения полидисперсной системы к монодисперсной?

17. Как определить содержание частиц для данного интервала размеров по интегральным и дифференциальным кривым распределения?

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Современная коллоидная химия как наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях. Предмет и объекты изучения коллоидной химии. Особенности и универсальность дисперсного состояния вещества. Значение коллоидной химии в технике.

2. Дисперсные системы: классификация, количественные характеристики.

3. Особенности дисперсных систем: площадь поверхности раздела фаз, избыток поверхностной энергии, дополнительный избыток поверхностной энергии на выпуклой поверхности частиц дисперсной фазы.

4. Поверхностные явления. Классификация поверхностных явлений. Термодинамические основы поверхностных явлений.

5. Энергетический и силовой аспекты поверхностного натяжения. Методы практического измерения поверхностного натяжения.
6. Капиллярные явления. Капиллярное давление. Закон Лапласа.
7. Основные представления об адгезии. Когезия. Количественные характеристики когезии и адгезии.
8. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Иммерсионное и контактное смачивание. Инверсия смачивания.
9. Поверхностно-активные (ПАВ) и инактивные вещества. Классификация, применение ПАВ.
10. Свойства ПАВ: поверхностная активность, гидрофильно-липофильный баланс. Мицеллообразование в растворах МПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Солюбилизация.
11. Адсорбция как поверхностное явление. Причины и механизм адсорбции. Физическая и химическая (хемосорбция) адсорбция. Количественные характеристики.
12. Особенности адсорбции на границе "жидкость-газ" и "жидкость-жидкость".
13. Адсорбция на поверхности раздела "твердое тело-газ". Мономолекулярная адсорбция. Изотерма мономолекулярной адсорбции. Уравнения Генри, Ленгмюра, Фрейндлиха.
14. Адсорбция на поверхности раздела "твердое тело-газ". Теории полимолекулярной адсорбции и теория БЭТ.
15. Адсорбция на поверхности раздела "твердое тело-жидкость". Молекулярная адсорбция. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
16. Адсорбция на поверхности раздела "твердое тело-жидкость". Ионная адсорбция. Правило Панета-Фаянса. Ионнообменная адсорбция. Иониты.
17. Практическое использование процесса адсорбции. Понятие о хроматографическом анализе.
18. Получение дисперсных систем методом диспергирования. Пептизация.
19. Конденсационные методы получения дисперсных систем. Физическая конденсация. Метод замены растворителя.
20. Конденсационные процессы получения дисперсных систем. Методы химической конденсации.
21. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц.
22. Методы очистки дисперсных систем.
23. Поверхностная энергия и заряд поверхности. Двойной электрический слой.
24. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Потенциал течения. Потенциал седиментации. Практическое значение электрокинетических явлений.
25. Устойчивость дисперсных систем. Агрегативная устойчивость дисперсных систем.
26. Седиментация. Седиментационно-диффузное равновесие.
27. Коагуляции гидрофобных коллоидов электролитами. Теории коагуляции. Теория ДЛФО. Взаимная коагуляция.
28. Методы стабилизации дисперсных систем.
29. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия в коллоидных системах. Осмотическое давление.
30. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света, закон Рэлея. Поглощение света и окраска золей. Эффект Тиндаля.
31. Системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой – суспензии: классификация, свойства, методы получения, устойчивость, применение.

32. Высококонцентрированные суспензии – пасты. Свойства и применение.
33. Эмульсии: классификация, образование и свойства эмульсий, применение.
34. Эмульсии. Типы эмульгаторов. Определение типа эмульсии. Способы разрушения.
35. Пены: особенности строения, устойчивость и свойства, получение, применение. Пенообразователи.
36. Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой. Применение.
37. Порошки: классификация, устойчивость и свойства, методы получения, применение.
38. Аэрозоли – дисперсные системы с газовой дисперсионной средой: классификация, методы получения, применение. Циркуляция атмосферных аэрозолей.
39. Высокомолекулярные соединения: структура, свойства. Набухание, вязкость растворов ВМС.
40. Студни и студнеобразование. Высаживание, застудневание.

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

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>10</b>	<b>20</b>
1. Выполнение и защита лабораторных работ	2	5	5	10
2. Устный опрос	5	2	5	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>5</b>	<b>15</b>
Контрольная работа	15	1	5	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>10</b>	<b>20</b>
1. Выполнение и защита лабораторных работ	2	5	5	10
2. Устный опрос	5	2	5	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>5</b>	<b>15</b>
Тестирование	15	1	5	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
Активная работа на лекционных и лабораторных занятиях			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>30</b>

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии: учеб. пособие для студ. / Б. Д. Сумм. - М.: Академия, 2006. - 238с. (кол-во экземпляров: всего - 20).

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие для студ. строит. спец. / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. - 3-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2010. - 317с. (кол-во экземпляров: всего - 14).

2. Щукин, Е.Д. Коллоидная химия: учебник для студ. вузов / Е. Д. Щукин; Е.Д. Щукин, А.В.Перцов, Е.А. Амелина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004. - 444с. (кол-во экземпляров: всего - 11).

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<b>№</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия документа</b>
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от	До 01.10.2018



	29.08.2017	
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУ-НЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	<a href="http://trotted.narod.ru/collchem/index.htm?">http://trotted.narod.ru/collchem/index.htm?</a>	Лекции по коллоидной химии
2.	<a href="http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PhColl.html">http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PhColl.html</a>	Материалы для студентов по физической и коллоидной химии

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Professional

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, реакции, выводы, формулировки, обобщения; выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ. Инструкция по выполнению требований к оформлению лабораторной работы находится в методических материалах по дисциплине.
Устный опрос	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.

Контрольная работа / тестирование	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение задач и составление схемы реакций.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №13	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Лаборатория материаловедения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №29	Учебная мебель, доска, проектор, экран, оборудование для проведения лабораторных работ
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №36	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №38	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Лаборатория аналитической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №215	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, электрические плитки, водяные бани, дистиллятор
Лаборатория химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №217	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы
Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №221	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, дистиллятор, электрические плитки, химические реактивы
Лаборатория общей и неорганической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и про-	Учебная мебель доска, учебно-наглядные пособия, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, химические реактивы

межуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №223	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №405	Доска, учебная мебель, компьютеры, переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры