

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.14**

(индекс дисциплины)

**Коллоидная химия**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **2** Физической и коллоидной химии

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Химическая и биотехнология переработки растительного сырья**

Уровень образования: **бакалавриат**

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>180</b>		<b>180</b>
	Аудиторные занятия	<b>72</b>		<b>16</b>
	Лекции	36		6
	Лабораторные занятия	36		10
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	72		155
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		<b>9</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5		7
	Зачет			
	Контрольная работа			7
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>5</b>		<b>5</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная					<b>5</b>					
Очно-заочная										
Заочная							<b>5</b>			

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

На основании учебных планов № b180301-12\_20  
z180301-12\_20

---

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Технология бумаги и картона

Заведующий кафедрой: Смирнова Е.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Базовая  Обязательная  Дополнительно  
Блок 1: является факультативом   
Вариативная  По выбору

### 1.2. Цель дисциплины

Дать основные теоретические представления о поверхностных явлениях и дисперсных системах, показав их роль в природе и в различных отраслях народного хозяйства, в том числе очистке сбросов и выбросов промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства. Дать возможность специалистам грамотно управлять этими процессами.

Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований.

Формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований.

### 1.3. Задачи дисциплины

Научить понимать теоретические положения коллоидной химии поверхностных явлений и дисперсных систем и их роль в различных явлениях живой и неживой природы и человеческой деятельности. Заложить основы коллоидно-химических знаний для понимания теоретических и практических основ специальных дисциплин.

Научить грамотно управлять процессами очистки газовых выбросов и сточных вод и оптимизации соответствующих технологических процессов.

Раскрыть принципы теоретических и экспериментальных методов для решения практических задач профессиональной направленности.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) строение вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. Уметь: 1) использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. Владеть: 1) Навыками использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.		
ОПК- 1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь:		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
1) использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Владеть: 1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		
ПК- 18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности Уметь: 1) использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности Владеть: 1) навыками использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности		

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- общая и неорганическая химия (ОПК-1, ОПК-3, ПК-18)
- органическая химия (ОПК-3, ПК-18)
- физическая химия (ОПК-1, ОПК-3, ПК-18)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ПК-18)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Поверхностные явления и адсорбция</b>			
<b>Тема 1.</b> Дисперсные системы. Дисперсная система. Дисперсионная среда. Коллоидные растворы и их особенности. Различия истинных и коллоидных растворов. Количественные характеристики и классификация дисперсных систем. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Адсорбция. Количественные характеристики адсорбции.	20		19
<b>Тема 2.</b> Адсорбция на границе «жидкий раствор-газ». Особенности системы. Зависимость поверхностного натяжения от природы и концентрации растворенного вещества. ПИВ.ПАВ.ПНВ. Уравнение адсорбции Гиббса. Построение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.	20		18
<b>Тема 3.</b> Уравнения, связывающие поверхностное натяжение водных растворов ПАВ с их концентрацией. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Особенности адсорбции газа или пара на твердом адсорбенте. Параметры, от которых зависит величина адсорбции газа на твердом адсорбенте. Теория полимолекулярной адсорбции. Теория БЭТ.	16		18
<b>Текущий контроль 1</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 2. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем</b>			
<b>Тема 4.</b> Капиллярная конденсация. Уравнение Томсона-Кельвина.	14		18

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Устойчивость коллоидных систем. Зависимость адсорбции газов от свойств адсорбента. Пористость. Пористые и непористые адсорбенты. Цеолиты. Адсорбция на границе раздела «твердое тело-жидкость». Молекулярная адсорбция из растворов. Факторы, влияющие на молекулярную адсорбцию.			
<b>Тема 5.</b> Зависимость молекулярной адсорбции от равновесной концентрации адсорбтива. Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя, природы адсорбента и адсорбтива. Факторы, влияющие на ионную адсорбцию из растворов на границе раздела «твердое тело-жидкость».	14		18
<b>Текущий контроль 2</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 3. Получение и свойства коллоидных систем</b>			
<b>Тема 6.</b> Иониты. Классификация ионитов. Смачивание. Краевой угол смачивания. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Уравнение Юнга. Явление смачивания и капиллярные явления. Уравнение Дюпре – Юнга. Адгезия.	14		18
<b>Тема 7.</b> Физические методы получения дисперсных систем. Химические методы получения дисперсных систем. Пептизация. Методы очистки коллоидных растворов и их принципы.	10		16
<b>Тема 8.</b> Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Бугера - Ламберта – Бера и его практическое применение. Опалесценция. Поглощение света и окраска золей. Уравнение Рэлея и его практическое применение. Мутность. Оптические методы исследования коллоидных растворов.	16		18
<b>Тема 9.</b> Граница скольжения. Факторы, от которых зависит дзета-потенциал. Методы определения дзета-потенциала. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Седиментационно-диффузионное равновесие. Уравнение Стокса. Кинетика коагуляции электролитами. Теория ДЛФО.	14		18
<b>Текущий контроль 3</b> Коллоквиум	2		
<b>Текущий контроль</b> Контрольная работа			10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>		<b>9</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>180</b>		<b>180</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	4			7	1
2	5	4			7	1
3	5	4			7	1
4	5	4			7	1
5	5	4			7	
6	5	4			7	
7	5	4			7	1
8	5	4			7	1
9	5	4			7	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>36</b>				<b>6</b>

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

#### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Определение поверхностного натяжения методом наибольшего давления пузырьков воздуха	5	6			7	1
3	Адсорбция уксусной кислоты углём	5	6			7	1
3	Исследование процесса набухания целлюлозы	5	6			7	2
5	Определение порога коагуляции	5	6			7	2
8	Определение размеров частиц дисперсных систем	5	6			7	2
9	Измерение электрокинетического $\xi$ - потенциала и определение знака заряда коллоидных частиц методом электрофореза	5	6			7	2
<b>ВСЕГО:</b>			<b>36</b>				<b>10</b>

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Коллоквиум	5	3				
1-3	Контрольная работа					7	1

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	36			7	74
Подготовка к лабораторным занятиям	5	36			7	71
Выполнение домашнего задания (контрольной работы)					7	10
Подготовка к экзамену	5	36			7	9
<b>ВСЕГО:</b>		<b>108</b>				<b>164</b>

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лабораторные занятия	Работа в команде	18		4
<b>ВСЕГО:</b>		18		4

## 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Березовчук, А.В. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березовчук А.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с. Режим доступа: IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/8191>

б) дополнительная учебная литература

2. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: практические работы для студентов 4 курса дневного отделения, обучающихся по специальности 050101.65 (032300) – «Химия» и направлению 540101.61 – «Химическое образование»/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2010.— 52 с. Режим доступа: IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/26502>

3. Волынский, А.Л. Роль поверхностных явлений в структурно-механической поведении твердых полимеров [Электронный ресурс]/ Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 534 с. Режим доступа: IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/30195>

4. Краткий справочник физико-химических величин некоторых неорганических и органических соединений [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2011.— 68 с. Режим доступа: IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/18405>

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Коллоидная химия : учебник для бакалавров / Е. Д. Шукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 444 с.

2. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : [учебник для вузов] / Ю. Г. Фролов. - Изд. 3-е, стер., испр.. -М. : Альянс, 2009. - 464 с.

3. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 «Фармация» по дисциплине «Физ. и коллоид. химия» / Ю. А. Ершов. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 352 с. : ил.

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт электронных учебников и пособий по химии, в том числе, коллоидной химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>

2. Образовательный портал, где освещены теоретические и прикладные аспекты основных методов исследования коллоидных систем: <http://www.orgchemlab.com>

3. Поисковая база спектральных данных органических веществ: <http://organicworldwide.net>

4. Химический каталог. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>

5. Chemnet - официальное электронное издание химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>

6. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>

7. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl>

#### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

#### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Учебная лаборатория для изучения основных коллоидных процессов

#### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы по данной дисциплине, работу с конспектом лекций и учебных пособий по данной дисциплине. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, пользоваться консультациями преподавателя.
Лабораторные занятия	Работа с учебно-методическими пособиями по лабораторной работе, получение навыков получения полимеров и исследования свойств полимера, понять принципы использования полимеров в производстве пластмасс, лаков и красок, химических волокон, резин, композиционных материалов и др.
Самостоятельная работа	При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, проработать вопросы к экзамен, получить консультацию у преподавателя. Усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям и экзамену, выполнение контрольной работы.

### 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

##### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап формирования)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-18 (2)	1. Излагает базовые законы коллоидной химии и имеет представление о физико-химических явлениях 2. Демонстрирует применение базовых законов коллоидной химии к решению задач 3. Использует теоретические знания по коллоидной химии для решения практических задач	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к экзамену (45 вопросов) 2. Практические типовые задания (15 задач)
ОПК-1 (2)	1. Излагает основные законы естественнонаучных дисциплин 2. Демонстрирует способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к экзамену (45 вопросов) 2. Практические



Код компетенции (этап формирования)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	профессиональной деятельности 3. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		типовые задания (15 задач)
ОПК-3 (2)	1. Показывает базовые знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений 2. Демонстрирует готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире 3. Использует знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к экзамену (45 вопросов) 2. Практические типовые задания (15 задач)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
отлично	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных законов коллоидной химии, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных законов коллоидной химии и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей величин коллоидной химии. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать, выполняет все задания, предусмотренные формами контроля
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных законов коллоидной химии, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей величин коллоидной химии. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.

удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать законы коллоидной химии, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Знает размерности величин коллоидной химии, может сделать рисунок или схему, поясняющую решение задачи.
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные законы коллоидной химии; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать законы коллоидной химии и плохо ориентируется в величинах коллоидной химии, не владеет математическим аппаратом.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Предмет и значение коллоидной химии. Дисперсные системы. Дисперсная система. Дисперсионная среда. Коллоидные растворы и их особенности. Различия истинных и коллоидных растворов.	1
2	Количественные характеристики и классификация дисперсных систем.	1
3	Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.	1
4	Самопроизвольные процессы в поверхностном слое.	1
5	Адсорбция. Количественные характеристики адсорбции. Классификация адсорбционных процессов. Особенности физической и химической адсорбции.	1
6	Адсорбция на границе «жидкий раствор-газ». Особенности системы. Зависимость поверхностного натяжения от природы и концентрации растворенного вещества. ПИВ.ПАВ.ПНВ.	2
7	Уравнение адсорбции Гиббса.	2
8	Построение изотермы адсорбции Гиббса.	2
9	Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.	2
10	Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое.	2
11	Уравнения, связывающие поверхностное натяжение водных растворов ПАВ с их концентрацией.	3
12	Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.	3
13	Особенности адсорбции газа или пара на твердом адсорбенте. Параметры, от которых зависит величина адсорбции газа на твердом адсорбенте.	3
14	Зависимость адсорбции газа на твердом адсорбенте от его концентрации (давления) при постоянной температуре. Уравнение Фрейндлиха.	3
15	Теория полимолекулярной адсорбции. Теория БЭТ.	3

16	Определение удельной поверхности.	4
17	Капиллярная конденсация. Уравнение Томсона-Кельвина.	4
18	Зависимость адсорбции газов от свойств адсорбента. Пористость. Пористые и непористые адсорбенты. Цеолиты.	4
19	Зависимость адсорбции от свойств газа. Практическое применение адсорбции газов.	4
20	Адсорбция на границе раздела «твердое тело-жидкость». Молекулярная адсорбция из растворов. Факторы, влияющие на молекулярную адсорбцию.	4
21	Зависимость молекулярной адсорбции от равновесной концентрации адсорбтива.	5
22	Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя, природы адсорбента и адсорбтива.	5
23	Адсорбция на границе раздела «твердое тело-жидкость». Ионная адсорбция из растворов.	5
24	Факторы, влияющие на ионную адсорбцию из растворов на границе раздела «твердое тело-жидкость».	5
25	Иониты. Классификация ионитов.	6
26	Смачивание. Краевой угол смачивания. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Уравнение Юнга.	6
27	Явление смачивания и капиллярные явления. Уравнение Дюпре – Юнга.	6
28	Явление смачивания и капиллярные явления. Уравнение Лапласа – Юнга.	6
29	Адгезия.	6
30	Физические методы получения дисперсных систем.	7
31	Химические методы получения дисперсных систем. Пептизация.	7
32	Методы очистки коллоидных растворов и их принципы.	7
33	Оптические свойства коллоидно-дисперсных систем. Уравнение Рэлея и его практическое применение. Мутность.	7
34	Оптические свойства коллоидно-дисперсных систем. Уравнение Бугера - Ламберта – Бера и его практическое применение. Опалесценция.	8
35	Оптические методы исследования коллоидных растворов.	8
36	Электрокинетические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления.	8
37	Дзета-потенциал. Строение двойного электрического слоя частицы.	8
38	Электрокинетические явления. Потенциалы течения и седиментации.	8
39	Пути образования ДЭС.	8
40	Строение коллоидных мицелл. Правило Фаянса — Панета.	8
41	Граница скольжения. Факторы, от которых зависит дзета-потенциал. Методы определения дзета-потенциала.	9
42	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	9
43	Седиментационно-диффузионное равновесие. Уравнение Стокса.	9
44	Агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Правило Шульца-Гарди.	9
45	Кинетика коагуляции электролитами. Теория ДЛФО.	9

### 10.2.2 Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Удельная поверхность коллоидных частиц золя золота со средним диаметром $10^{-9}$ м равна	$6 \cdot 10^9$ м <sup>2</sup> /кг
2	Гидрозоль AgI получен смешением равных объемов растворов AgNO <sub>3</sub> ( $1 \cdot 10^{-2}$ М) и KI ( $8 \cdot 10^{-3}$ М). Мицеллярная формула золя имеет вид:	$\{[Ag]_m n Ag^+(n-x) NO_3\}^+ x NO_3^-$
3	Емкость катионита равна 5 мг-экв/г. Для очистки 1 м <sup>3</sup> сточных вод от ионов меди концентрацией 10 мг/л потребуется минимальное количество катионита:	63 г

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

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения экзамена**

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.