

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ**

**КАФЕДРА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель образовательной  
программы** \_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор института**  
\_\_\_\_\_ А.М. Хараев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.18 «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

Направление подготовки  
**18.03.01 – Химическая технология**

Профиль подготовки  
**Технология и переработка полимеров**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Коллоидная химия»

Составитель Д.Л. Шогенова – Нальчик: КБГУ, 2020. – 39 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Б1.Б.18 вариативной части студентов очной (заочной) формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров» VI семестра, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.03.01 Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1005

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины.....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости .....	10
и промежуточной аттестации .....	10
1.1. Оценочные материалы для текущего контроля. ....	10
5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. ....	14
5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы.....	14
5.2.2.Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Коллоидная химия» ..	15
5.2.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	17
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	18
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
7.1. Нормативно-законодательные акты .....	20
7.2. Основная литература.....	20
7.3. Дополнительная литература.....	20
7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал).....	21
7.5. Интернет-ресурсы.....	21
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы.....	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	28
8.1 Требования к материально-техническому обеспечению .....	28
8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	29
Приложение 1 .....	31
Приложение 2 .....	31
Приложение 3 .....	33

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель изучения дисциплины:** ознакомление студентов с процессами превращения веществ, сопровождающихся изменением физико-химических свойств и создание теоретической базы для успешного усвоения ими специальных дисциплин и, в частности, формирование научного мышления.

### **Основные задачи дисциплины:**

- профессиональная подготовка специалистов и получения будущими специалистами необходимых знаний о закономерностях дисперсных систем;
- получение дипломированными специалистами теоретических представлений и практических навыков применения прогрессивных технических знаний;
- разработка и совершенствование инженерно-строительных средств защиты окружающей среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной части «Дисциплины, углубляющие освоение профиля» Блока 1 «Дисциплины» основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Изучение дисциплины «Коллоидная химия» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Технология и переработка полимеров» дисциплина «Коллоидная химия» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата):

ПК-16: способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Коллоидная химия» студент должен:

**знать** основные законы и закономерности коллоидной химии, методы расчетов концентрации растворов; механизмы и условия протекания химических реакций, методы разрушения коллоидных систем: коагуляцию, флотацию, электрофорез, электроосмос, реологические свойства коллоидных растворов и полимеров;

**уметь** работать с химическими реактивами, применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений, физико-химических методах анализа производственного контроля, использовать механизмы и условия протекания химических реакций, предвидеть их результаты, определять возможность управления химическим процессом, проводить реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов;

**владеть:** простейшими расчетными методами решения физико-химических задач, навыками поиска физико-химических данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных) и применения их при решении практических химических задач.

**приобрести опыт деятельности** в анализе, формулировке и решении конкретных химических задач, интересующих фундаментальную науку и практику

#### 4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины «Коллоидная химия»

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	2	3		4
1	Введение	Понятие о коллоидных системах и определение химии как науки.	ПК-16 ПК-18	Защита лабораторной работы (ЛР), Тестирование (Т), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК).
2	Дисперсные системы	Дисперсная фаза. Дисперсионная среда. Удельная поверхность. Классификация дисперсных систем по дисперсности, агрегатному состоянию. Получение коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационное равновесие.	ПК-16 ПК-18	ЛР, РК, К, ДЗ, Т
3	Электрические свойства, стабилизация и коагуляция золь	Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Строение двойного электрического слоя. Термодинамический электрокинетический потенциал. Расчет электрокинетического потенциала. Строение мицеллы гидрозоля. Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция коллоидных	ПК-16 ПК-18	ЛР, РК, К, ДЗ, Т

		систем. Кинетика коагуляции. Коагуляция электролитами. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции. Концентрационная коагуляция.		
4	Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ)	Свойства растворов коллоидных ПАВ. Анионные, катионные, непоногенные ПАВ. Коллоидные ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл коллоидных ПАВ. Солюбилизация. Практическое значение растворов коллоидных ПАВ.	ПК-16 ПК-18	ЛР, РК, К, ДЗ, Т
5	Оптические свойства дисперсных систем	Прохождение света через дисперсную систему. Закон Ламберта-Бэра. Закон Рэлея. Нефелометрия. Поточная ультрамикроскопия.	ПК-16 ПК-18	ЛР, РК, К, ДЗ, Т
6	Структурообразования в дисперсных системах	<i>6.1. Свобододисперсные и связнодисперсные системы.</i> Коагуляционные и конденсационно-кристаллические структуры. Гели. Тиксотропные свойства. Синерезис. <i>6.2. Вязкость структурированных систем.</i> Закон Ньютона. Структурированные системы. Уравнение Шведова-Бингама. Ползучесть. Реологические кривые.	ПК-16 ПК-18	ЛР, РК, К, ДЗ, Т
7	Микрогетерогенные системы	Суспензии. Устойчивость суспензий. Вязкость суспензий. Эмульсии. Получение эмульсий. Классификация эмульсий. Стабилизация и коагуляция. Пены. Структура пен. Методы	ПК-16 ПК-18	ЛР, РК, К, ДЗ, Т

		<p>повышения устойчивости и разрушения пен.</p> <p>Аэрозоли.</p> <p>Классификация аэрозолей. Оптические свойства. Устойчивость аэрозолей и методы их разрушения. Порошки. Псевдожидкое состояние. Текучесть. Дисперсные системы с твердой дисперсной средой. Твердые пены, эмульсии и золи.</p>		
8	Высокомолекулярные соединения (ВМС)	<p>8.1. <i>Строение ВМС.</i> Мономеры. Полимеры. Степень полимеризации. Макромолекулы полимера. Строение макромолекул полимера. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Конформации макромолекул высокомолекулярных соединений.</p> <p>8.2. <i>Фазовые и физические состояния.</i> Термомеханическая кривая. Пластификаторы. Взаимодействие полимеров с растворителями. Набухание. Степень набухания. Студень. Контракция. Осмотическое давление и вязкость растворов высокомолекулярных соединений. Ур-е Штаудингера. Высаливание и конценция. Высокомолекулярные электролиты. Белки и свойства их растворов. Полипептидная связь. Изoeлектрическое состояние. Изменение формы молекул белка. Применение</p>	ПК-16 ПК-18	ЛР, РК, К, ДЗ, Т

		высокомолекулярных веществ для защиты коллоидных растворов и флокуляции.		
--	--	--	--	--

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.). из них: контактная работа 42 часа, завершается зачетом – 6 часов.

### Структура дисциплины «Коллоидная химия»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	VI семестр	всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	<i>14</i>	<i>14</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<i>28</i>	<i>28</i>
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Расчетно-графическое задание	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Реферат (Р)	3	3
Эссе (Э)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Контрольная работа (КР)	9	9
Самостоятельное изучение разделов	27	27
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	<i>Введение. Цель и задачи изучения темы – дать студентам понятие о коллоидных системах и ее роли в системе химических наук.</i>
2.	<i>Дисперсные системы. Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с понятиями дисперсная фаза, дисперсионная среда, удельная поверхность, классификация дисперсных систем, получение коллоидных систем.</i>
3.	<i>Электрические свойства, стабилизация и коагуляция зольей. Цель и задачи изучения темы - ознакомить студентов с электрокинетическими явлениями, строением двойного электрического слоя и строением мицеллы, понятиями термодинамический и электрокинетический потенциал, устойчивость и коагуляция коллоидных систем.</i>
4.	<i>Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Цель и задачи изучения темы - ознакомить студентов со свойствами, классификацией растворов коллоидных ПАВ.</i>
5.	<i>Оптические свойства дисперсных систем. Цель и задачи изучения темы - ознакомить студентов с явлениями, наблюдающимися при прохождении света через дисперсную систему, основными законами и оптическими методами.</i>
6.	<i>Структурообразования в дисперсных системах. Цель и задачи изучения темы - изучить</i>



	свободнодисперсные и связнодисперсные системы и вязкость структурированных систем.
7.	Микрогетерогенные системы. Цель и задачи изучения темы – изучить суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки.
8.	Высокомолекулярные соединения (ВМС). Цель и задачи изучения темы – изучить строение, фазовые и физические состояния растворов ВМС.

Таблица 4. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены

Таблица 5. Лабораторные занятия

№ п/п	Тема
1.	Калориметрическое определение теплоты растворения неорганических солей.
2.	Измерение ЭДС гальванического элемента.
3.	Буферные растворы и их свойства.
4.	Изучение скорости реакции разложения пероксида водорода.
5.	Методы получения коллоидных растворов.
6.	Исследование адсорбции уксусной кислоты из водного раствора на угле.
7.	Изучение адсорбции растворенного вещества на границе раздела «жидкость-газ».
8.	Определение порога коагуляции гидрозоля визуальным методом.
9.	Изучение электрокинетического потенциала гидрозоля гидроксида железа методом электрофореза.
10.	Изучение электрокинетического потенциала гидрозоля берлинской лазури методом электрофореза.
11.	Седиментационный анализ полидисперсных систем.
12.	Изучение явления неправильных рядов с помощью фотоэлектрокалориметра.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Исторический обзор коллоидной химии
2.	Поглощение света и окраска золей
3.	Оптические свойства золей с несферическими частицами
4.	Флотация
5.	Применение правила фаз к дисперсным системам
6.	Поверхностные пленки нерастворимых веществ
7.	Адсорбция и водородная связь
8.	Развитие представлений о капиллярной конденсации
9.	Примеры коагуляции. Образование почв.
10.	Периодические коллоидные структуры.
11.	Мицеллярные электролиты

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### 1.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель *текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Коллоидная химия» включает: ответы на теоретические вопросы на лабораторных занятиях, решение задач и выполнение лабораторных работ, допуск и защита лабораторных работ, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### 1.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Коллоидная химия»

##### Тема 1. Введение

1. Коллоидная химия и ее роль в системе химических наук.
2. Понятие о коллоидных системах.
3. Исторический обзор и значение коллоидной химии

##### Тема 2. Дисперсные системы

1. Специфические особенности дисперсных систем.
2. Удельная поверхность
3. Классификация дисперсных систем по дисперсности, агрегатному состоянию.
4. Классификация дисперсных систем по дисперсности.
5. Классификация дисперсных систем по межфазному взаимодействию.
6. Получение коллоидных систем.
7. Молекулярно-кинетические свойства. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского.
8. Седиментационный анализ.

##### Тема 3. Электрические свойства, стабилизация и коагуляция зольей

1. Электрокинетические явления. Электрофорез.
2. Электрокинетические явления. Электроосмос.
3. Строение двойного электрического слоя.
4. Термодинамический электрокинетический потенциал. Расчет электрокинетического потенциала.

##### Тема 4. Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ)

1. Свойства растворов коллоидных ПАВ.
2. Анионные, катионные, неионогенные ПАВ.
3. Коллоидные ПАВ.
4. Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл коллоидных ПАВ. Солюбилизация. Практическое значение растворов

коллоидных ПАВ

5.

Цена и структура капитала.

### **Тема 5. Оптические свойства дисперсных систем**

1. Прохождение света через дисперсную систему. Закон Ламберта-Бэра. Закон Рэлея.
2. Нефелометрия.
3. Поточная ультрамикроскопия.

### **Тема 6. Структурообразование в дисперсных системах**

1. Свободнодисперсные и связнодисперсные системы.
2. Вязкость структурированных систем. Закон Ньютона.
3. Структурированные системы. Уравнение Шведова-Бингама.
4. Ползучесть. Реологические кривые.

### **Тема 7. Микрогетерогенные системы**

1. Суспензии. Устойчивость суспензий. Вязкость суспензий.
2. Эмульсии. Получение эмульсий. Классификация эмульсий. Стабилизация и коагуляция.
3. Пены. Структура пен. Методы повышения устойчивости и разрушения пен.
4. Аэрозоли. Классификация аэрозолей.
5. Устойчивость аэрозолей и методы их разрушения.
6. Порошки. Псевдожидкое состояние. Текучесть.
7. Дисперсные системы с твердой дисперсной средой.
8. Твердые пены, эмульсии и золи.

### **Тема 8. Высокомолекулярные соединения (ВМС)**

1. Строение ВМС. Мономеры. Полимеры. Степень полимеризации.
2. Макромолекулы полимера. Строение макромолекул полимера.
3. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения.
4. Конформации макромолекул высокомолекулярных соединений.
5. Фазовые и физические состояния. Термомеханическая кривая. Пластификаторы.
6. Взаимодействие полимеров с растворителями. Набухание. Степень набухания.
7. Студень. Контракция.
8. Осмотическое давление и вязкость растворов высокомолекулярных соединений. Ур-е Штаудингера.
9. Высаливание и концевцевия.
10. Высокомолекулярные электролиты. Белки и свойства их растворов.
11. Полипептидная связь. Изoeлектрическое состояние.
12. Применение высокомолекулярных веществ для защиты коллоидных растворов и флокуляции.

### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Коллоидная химия». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале: 4 балла, ставится, если обучающийся:**

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**От 2 до 3 баллов балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**От 1 до 2 баллов балла**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «4», «3», «2» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

### **5.1.2. Оценочные материалы для лабораторных работ обучающегося (типовые задания) (контролируемые компетенции ПК-16 и ПК-18 )**

1. Калориметрическое определение теплоты растворения неорганических солей.
2. Измерение ЭДС гальванического элемента.
3. Буферные растворы и их свойства.
4. Изучение скорости реакции разложения пероксида водорода.
5. Методы получения коллоидных растворов.
6. Исследование адсорбции уксусной кислоты из водного раствора на угле.
7. Изучение адсорбции растворенного вещества на границе раздела «жидкость-газ».
8. Определение порога коагуляции гидрозоля визуальным методом.
9. Изучение электрокинетического потенциала гидрозоля гидроксида железа методом электрофореза.
10. Изучение электрокинетического потенциала гидрозоля гидроксида железа методом электрофореза.
11. Седиментационный анализ полидисперсных систем.
12. Изучение явления неправильных рядов с помощью фотоэлектрокалориметра.

#### **Критерии оценки выполнения лабораторных работ:**

( 4 балла) ставится, если выполнена лабораторная работа, оформлена в соответствии с требованиями в рабочей тетради, защищена и даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход при выполнении работы, способность к анализу и математической обработке полученных результатов.

(от 2 до 3 баллов) – если выполнена лабораторная работа, оформлена в соответствии с требованиями в рабочей тетради, при защите работы и на дополнительные вопросы даны исчерпывающие правильные ответы

(от 1 до 2 баллов) – если выполнена лабораторная работа, оформлена в рабочей тетради не в соответствии с требованием, в расчетах допущены ошибки, при защите работы и на дополнительные вопросы не даны исчерпывающие правильные ответы

(1 балл) – если выполнена лабораторная работа, но не оформлена в рабочей тетради и не защищена

(1 балл) – если не выполнена лабораторная работа

### 5.1.3. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи ) ( контролируемые компетенции ПК-16 и ПК-18 )

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Коллоидная химия».

#### Тема 4. Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ)

##### Задача 1.

Какой объем 0,001 н. раствора  $BaCl_2$  надо добавить к 0,03 л 0,001 н. раствора  $K_2CrO_4$ , чтобы получить положительно заряженные частицы золя  $BaCrO_4$ ? Составьте формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: хлорид калия, сульфат калия или фосфат калия.

##### Задача 2.

Золь  $Al(OH)_3$  получен при добавлении к 0,005 л 0,001 н. раствора  $AlCl_3$  0,002 л 0,0015 н. раствора  $NaOH$ . Напишите формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: нитрат калия, сульфат магния или фосфат калия.

##### Задача 3.

Какой объем 0,0025 н. раствора  $KI$  надо добавить к 0,035 л 0,003 н. раствора  $Pb(NO_3)_2$ , чтобы получить золь  $PbI_2$ , противоионы которого двигались бы в электрическом поле к аноду? Напишите формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: хлорид натрия, сульфат натрия или фосфат калия.

.....  
.....

#### Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы. Для решения задачи надо знать строение коллоидной частицы. Важнейшие понятия, которые необходимо знать: мицелла, ядро мицеллы, потенциалобразующие ионы, противоионы адсорбционного и диффузного слоя, заряд мицеллы. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях.

### 5.1.4. Оценочные материалы для выполнения рефератов ( контролируемые компетенции ПК-16 и ПК-18 )

#### Примерные темы рефератов по дисциплине «Коллоидная химия»

1. Коллоидные системы в организме и их функции
2. Лиофильные коллоиды и области применения коллоидов.
3. Коллоидно-химическая физиология человека, клеток и тканей организма.
4. Производство и методы очищения коллоидных растворов.
5. Применение гелей в пищевой промышленности, косметике и медицине.
6. Грубодисперсные системы (эмульсии, суспензии, аэрозоли), их применение в практической деятельности человека.
7. Мицеллы как частицы дисперсной фазы зольей.

8. Жидкообразные и твердообразные тела.
9. Тиксотропия и реопексия.
10. Методы дисперсионного анализа.
11. Поверхностные процессы, адсорбция и адгезия.
12. Коллоидная защита золь-растворами ВМС.
13. Рассеяние света и осмос.
14. Современная теория строения двойного электрического слоя.
15. Практическое использование электрокинетических явлений.
16. Получение золь-коллоидных систем по "гибридному" методу.

### ***Методические рекомендации по написанию реферата***

**Реферат** – 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.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный).

Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%**

### **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.**

**Рубежный контроль** осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ПК-16 и ПК-18): \_**

#### ***Типовые Варианты контрольных работ:***

### Вариант №1

1. Дайте объяснение различной устойчивости полученных эмульсий. Агрегативная устойчивость эмульсий. Эмульгаторы (гидрофобные и гидрофильные).
2. Какие вещества относят к высокомолекулярным?
3. При пропускании избытка сероводорода через раствор хлорида мышьяка  $AsCl_3$  получили золь сульфида мышьяка. Напишите формулу мицеллы золя и определите знак его заряда.
4. Охарактеризуйте метод пептизации получения золей.

### Вариант №2

1. Какие системы относят к микрогетерогенным системам? Что общего у них с коллоидными?
2. Что понимают под степенью набухания и теплотой набухания? От чего зависит степень набухания.
3. Золь диоксида олова образовался в результате действия небольшого количества соляной кислоты на станнат калия. Напишите формулу мицеллы золя.
4. Охарактеризуйте метод конденсации получения золей.

(7 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(от 5 до 6 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(4 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее 3 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

### 5.2.2.Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Коллоидная химия»

(контролируемые компетенции ПК-16 и ПК-18): Полный перечень **тестовых заданий** представлен в ЭОИС –<http://open.kbsu.ru/moodle/>

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Выберите правильный ответ**

#### Тестовые задания

1. К важнейшим методам очистки золей относятся:  
А) пептизация, диализ, конденсация;  
Б) конденсация, фильтрация, пептизация;  
В) ультрафильтрация, электродиализ, диализ;  
Г) диализ, электродиализ, диспергирование.

2. Заряд ядра мицеллы золя:

- А) нейтральный
- Б) положительный
- В) отрицательный

3. К молекулярно-кинетическим свойствам зольей относятся:

- А) опалесценция
- Б) диффузия
- В) броуновское движение
- Г) электроосмос

4. Пептизация – это:

- А) дробление крупных частиц до коллоидной степени дисперсности
- Б) переход осадка в коллоидный раствор
- В) укрупнение частиц до коллоидной степени дисперсности
- Г) очистка зольей от примесей

5. Перенос дисперсной среды через пористые диафрагмы под действием электрического тока называется:

- А) коагуляцией
- Б) электрофорезом
- В) электроосмосом
- Г) электролизом

6. Самопроизвольно протекающий процесс выравнивания концентраций коллоидных частиц:

- А) коагуляция
- Б) пептизация
- В) седиментация
- Г) диффузия

7. Размер частиц дисперсной фазы в коллоидных растворах:

- А) 10-5 см
- Б) 10-8 см
- В) 10-5 – 10-7 см
- Г) 10-5 – 10-8 см

8. Гетерогенные системы, в которых дисперсионная среда и дисперсная фаза являются взаимно нерастворимыми жидкостями, называются:

- А) эмульсиями
- Б) пенами
- В) суспензиями
- Г) аэрозолями

9. К пенам относятся пищевые продукты:

- А) молоко
- Б) зефир
- В) хлеб
- Г) какао

10. Вещества, увеличивающие устойчивость пен, называются:

- А) разрыхлителями
- Б) пенообразователями



- В) антиоксидантами
- Г) пеногасителями

### 5.2.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Коллоидная химия» в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

#### Вопросы, выносимые на зачет (контролируемые компетенции ПК-16 и ПК-18)

1. Дисперсные системы. Дисперсность. Удельная поверхность.
2. Гели. Тиксотропия. Синерезис.
3. Классификация дисперсных систем по размерам и агрегатному состоянию.
4. Вязкость структурированных систем. Закон Ньютона
5. Получение коллоидных систем методом диспергирования и пептизации. 6. Вязкость структурированных систем. Аномальные жидкости. Уравнение Шведова - Бингама. 7. Получение коллоидных систем. Методы конденсации.
8. Структурированные системы. Ползучесть.
9. Очистка коллоидных систем. Диализ. Электродиализ.
10. Вязкость структурированных систем. Реологические кривые
11. Очистка коллоидных систем. Мембраны и мембранные процессы. 12. Микрогетерогенные системы - суспензии и свойства суспензий. 13. Отличительные свойства коллоидных систем. 14. Микрогетерогенные системы. Эмульсии. Определение типа эмульсии. Коалесценция. 15. Устойчивость коллоидных систем. Кинетическая устойчивость.
16. Микрогетерогенные системы. Пены. Образование и разрушение пен. 17. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос.
18. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли. Образование и свойства аэрозолей 19. Строение двойного электронного слоя. Электрокинетический и термодинамический потенциал.
20. Микрогетерогенные системы. Пыли. Разрушение аэрозолей.
21. Адсорбция электролитов. Механизм избирательной адсорбции. Правило Фаянса-Пескова.
22. Коллоидные поверхностно-активные вещества. Строение мицелл. 23. Строение мицеллы гидрозоля. 24. Коллоидные поверхностно-активные вещества. Солюбализация. 25. Устойчивость коллоидных систем. Агрегативная устойчивость. 26. Коллоидные поверхностно-активные вещества. Моющее действие.
27. Коагуляция коллоидных растворов. Правила коагуляции. 28. Высокомолекулярные соединения. Взаимодействие полимеров с растворителями. Ограниченное и неограниченное набухание. 29. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. 30. Высокомолекулярные соединения. Две стадии набухания. Контракция. Степень набухания. 31. Структурообразование в дисперсных системах. Свободно-дисперсные системы. 32. Высокомолекулярные соединения. Осмотическое давление растворов ВМС. Определение молекулярного веса.

33.Структурообразование в дисперсных системах. Связанодисперсные системы.  
 34.Высокомолекулярные соединения. Вязкость растворов. Приведенная и удельная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаддингера. Определение молекулярного веса.  
 35.Структурообразование в дисперсных системах. Коагуляционные системы.  
 36.Высокомолекулярные соединения. Вязкость растворов ВМС. Уравнение Марка-Куна-Хацвикка. Определение молекулярного веса.  
 37.Строение коллоидной частицы. Потенциалоопределяющий ион.  
 38.Студни. Структурно-механические свойства студней. Лиогели. Синерезис. 39.Строение коллоидной мицеллы. Слой противоионов.  
 40.Высокомолекулярные соединения. Высаливание, коацервация.  
 41.Структурообразование в дисперсных системах. Конденсационно - кристаллизационные системы.  
 42.Высокомолекулярные электролиты. Строение белков.  
 43.Агрегативная неустойчивость коллоидных систем. Основы дисперсионного анализа.  
 44.Высокомолекулярные электролиты. Свойства белков. Изоэлектрокинетическое состояние.  
 45.Микрогетерогенные системы. Порошки. Адгезия и смачивание.  
 46.Высокомолекулярные полиэлектролиты. Применение высокомолекулярных соединений для защиты коллоидных растворов и флокуляции

#### ***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«зачтено» (30 баллов)**– получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

Зачет **не получают** обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Коллоидная химия» в 6 семестре является зачет.

**Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2.**

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение)**

**«зачтено»** (от 61 до 100 баллов)– получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

Зачет **не получают** обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
ПК-16: способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	<b>Знать:</b> основы моделирования химико-технологических процессов; методы реализации математических моделей химико-технологических процессов на ЭВМ; основные формы представления результатов научно-исследовательских работ; методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)
	<b>Уметь:</b> использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения.	Оценочные материалы для самостоятельной работы ( типовые задачи раздел 5.1.2.); примерные темы рефератов (раздел 5.1.3.); примерные темы докладов (раздел ); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.)
	<b>Владеть:</b> математическим моделированием процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований	примерные темы рефераты (раздел 5.1.3.);

ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	ЗНАТЬ: свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
	УМЕТЬ: подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	
	ВЛАДЕТЬ: составлять отчеты по выполненному заданию, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность на формирование компетенции ПК-16 и ПК-18

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 N 210 "Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 N 36766) <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/040301.pdf>
2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

### 7.2. Основная литература

1. Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. Коллоидная химия. Лань. Москва. 2003. С. 336
2. Беляев А. П., Кучук В. И. Физическая и коллоидная химия. ГЭОТАР-МЕДИА. Москва. 2014. С. 752

### 7.3. Дополнительная литература

1. Захарченко В. Н. Коллоидная химия.
2. Кузнецов В. В., Усть-Качкинцев В. Ф. Физическая и коллоидная химия. Высшая школа. Москва. 1976. С.277

#### 7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

1. Коллоидный журнал
2. Журнал физической химии
3. Научно-технический журнал <http://www.ofmg.ru>

#### 7.5. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Коллоидная химия», обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– **общие информационные, справочные и поисковые:**

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>

– **к современным профессиональным базам данных:**

№ п/п	Наименование и краткая характеристика электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	<b>ЭБД РГБ</b> Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» (РГБ)  <b>Договор №095/04/0104</b> от 04.07.18г.	Авторизованный доступ из диссертационного зала
2.	<b>«Web of Science» (WOS)</b> Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания <a href="http://www.thomsonreuters.com">Thomson Reuters</a> <b>Сублицензионный договор №WoS/624</b> от 01.11.2017г. сроком действия на 1 год	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	<b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»  Реферативная и аналитическая база данных	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	<b>Договор № б/н</b> от 16.02.18г.	Доступ по IP-адресам КБГУ

4.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b> Электронная библиотека научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	На безвозмездной основе, как вузу-члену консорциума НЭИКОН	авторизованный доступ
5.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b> Национальная информационно-аналитическая система	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» <b>Договор № SIO-741/2018</b> от 05.03.2018г.	Авторизованный доступ
6.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор № 67СЛ/09-2017</b> от 14.11.2017г. (с дальнейшей пролонгацией)	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b> Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий описания и полнотекстовые электронные документы образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/1666</b> от 30.08.2016г.	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

8.	<p><b>ЭБС «АйПиЭрбукс»</b></p> <p>107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.</p>	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	<p>ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов)</p> <p><b>Лицензионный договор №3514/18</b> от 20.03.2018г.</p>	<p>Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)</p>
9.	<p><b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b></p> <p>Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям</p>	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	<p>ООО «Полпред справочники» на безвозмездной основе</p>	<p>Доступ по IP-адресам КБГУ</p>
10.	<p><b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b></p> <p>Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву</p>	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	<p>ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург)</p> <p><b>Соглашение</b> от 15.11.2016г. (с дальнейшей пролонгацией)</p>	<p>Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)</p>
11.	<p>Международная система библиографических ссылок Crossref</p> <p>Цифровая идентификация объектов (DOI)</p>	<a href="https://www.crossref.org/webDeposit/">https://www.crossref.org/webDeposit/</a>	<p>НП «НЭИКОН»</p> <p><b>Договор №CRNA-714-18</b> от 07.03.2018г.</p>	<p>Авторизованный доступ для ответственных представителей</p>
12.	<p><b>ЭБС КБГУ</b></p> <p>(электронный каталог фонда + полнотекстовая БД)</p>	<a href="http://lib.kbsu.ru">http://lib.kbsu.ru</a>	<p>КБГУ</p> <p>Положение об электронной</p>	<p>Полный доступ</p>

			библиотеке от 25.08.09г.	
--	--	--	-----------------------------	--

– Кроме того, обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

1. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>
2. Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>
3. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

#### **7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы**

Учебная работа по дисциплине «Коллоидная химия» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 18.03.01 – Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### **Методические рекомендации по изучению дисциплины «Коллоидная химия» для обучающихся**

Цель курса «Коллоидная химия» - является формировать и раскрыть смыслы основных законов и знаний у студентов в области коллоидной химии, научить студентов видеть области применения этих законов и знаний, понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, лабораторных и при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским



занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### **Методические рекомендации по подготовке и проведению лабораторных занятий**

Для выполнения лабораторных работ по коллоидной химии студенты должны обладать определенными экспериментальными навыками-уметь взвешивать на аналитических весах, измерять объемы жидкостей, проводить титрование, работать с приборами, используемые в физико-химических исследованиях (рефрактометр, каллориметр, поляритетр, потенциометр, рН-метр, криостат, потенциостат и т.д.). Студенты должны уметь обсчитывать результаты измерений определять относительную ошибку эксперимента, строить графики, выражающие характер изменения определяемых параметров.

Каждый результат измерения неизбежно сопряжен с большей или меньшей погрешностью. Умение правильно оценить погрешность результата является необходимым качеством хорошего экспериментатора. Чтобы увеличить точность окончательного результата обычно повторяют каждое измерение несколько раз, определенным образом обрабатывая полученный ряд цифр. Последовательность приема должна быть следующей: прежде всего необходимо оценить точность измерений с помощью каждого из примеряемых приборов; отсюда может быть определена абсолютная погрешность каждого измерения; далее определяется относительная погрешность каждого измерения; наконец, анализ формулы с помощью которой при подстановки отдельных значений вычисляется окончательный результат, приводит к оценке его точности. При оценке точности отсчета на приборах следует учесть как особенности шкалы самого инструмента, как и остроту и тренированность органов чувств наблюдателя. Во всех случаях, разумеется, должны быть исключены систематические ошибки, связанные с дефектами самого прибора. Далее необходимо определить абсолютную и относительную погрешности, непосредственное измерение какой-нибудь величины. Абсолютная погрешность  $\Delta a$  определяется как разница между приближенным числом  $a$ , полученным из опыта, и числом  $A$ , точно измеренным или взятым по справочным данным

$$\Delta a = a - A.$$

Когда относительные погрешности измерения отдельных величин определены, необходимо решить с какой точностью следует измерять каждое из входящих в расчетную формулу значений, чтобы конечный результат по точности отвечал требуемым значениям.

При проведении измерений не ограничиваться одним опытом, а проводить серии последовательных определений, воспроизводя их по возможности, в одних и тех же условиях. С увеличением числа отдельных измерений погрешность среднего значения теоретически уменьшается. Экспериментальные и полученные в них результаты величины, представленные в виде таблиц, графиков или уравнений оказываются более удобными для анализа и выявления некоторых закономерностей. Как правило, опытные данные сводят в таблицу, затем изображают графически и, наконец, представляют в виде уравнения.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться

индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Коллоидная химия» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

**лицензионное программное обеспечение:**

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Коллоидная химия» по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология; Профиль «Технология и переработка полимеров» на 2020-2021 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры неорганической и физической химии протокол № \_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /

/

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2.	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Выполнение лабораторных работ	от 0 до 18 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе )	от 0 до 12б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б	от 0 до 4 б
	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3.	тестирование	от 0- до 9б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
4.	оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
5.	оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
6.	оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б
7.					



### Приложение 3

#### Критерии оценки качества освоения дисциплины «Коллоидная химия». Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ			
		Соответствие уровней освоения компетенции критериям их оценки			
		компетенция не сформирована		пороговый	базовый
		шкала по традиционной пятибалльной системе			
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	отлично
		шкала по баллам			
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 100
(ПК-16)  способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Знать: методы планирования эксперимента, построения моделей изучаемых объектов	Не знает	Не имеет общего представления о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Имеет общее представление о методах планирования эксперимента, о существующих методах моделирования свойств (явлений) и их использовании при интерпретации экспериментальных данных	Знает методы экспериментального исследования, умеет планировать эксперимент, проводить обработку результатов, оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального
	Уметь: планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы	Не умеет	Не умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов, допускает отдельные ошибки	Умеет планировать отдельные этапы экспериментальных работ с учетом рекомендаций специалиста более высокой квалификации, умеет самостоятельно расшифровывать получаемые экспериментальные данные и сопоставлять их с	Умеет осознанно планировать эксперимент, проводить обработку результатов, оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

ального исследования;			при оформлении протокола эксперимента	литературными данными	форм части
	Владеть: навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента	Не владеет	Не владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет базовыми навыками планирования и анализа результатов типового эксперимента	Владет: ограниченные навыки планирования, анализа типовых экспериментов
(ПК-18) готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Не знает	Не знает формулировки понятий базовых химических дисциплин и основных законов химии;	воспроизводит по памяти знания теоретических основ различных методов химического анализа;	демонстрирует понимание теоретических основ различных химических процессов
	<b>Уметь:</b> применять знания специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач	Не умеет	Не ориентируется в классификации веществ, испытывает затруднения при составлении формул соединений и названий веществ в соответствии с номенклатурой ИЮПАК, структурных и пространственных формул основных классов органических и неорганических соединений;	умеет решать типовые задачи, имитирующие реальные ситуации из практики НИР, в области аналитической химии и химической экспертизы;	умеет применять оптико-физические методы для решения конкретных задач профессиональной деятельности, умеет применять профессиональные навыки для решения задач аналитической химии и экспериментальной химии
	<b>Владеть:</b> системой фундаментальных понятий специальных	Не владеет	Не владеет навыком работы с большим объемом учебной литературы, не	способен частично интерпретировать результат эксперимента с	владеет новыми химическими методами и экспериментальными

	химических дисциплин		умеет структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий	привлечением сведений из отдельной области химической науки (специализации); владеет методологией решения стандартных задач по выбранному профилю;	разл разл (вкл прод окру
--	----------------------	--	---	--	--------------------------------------