

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический

Кафедра химии, технологии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Коллоидная химия  
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)  
Профиль подготовки: Биология. Химия  
Форма обучения: Очная

Разработчики:  
Жукова Н. В., канд. хим. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 12  
от 20.04.2016 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,  
протокол № 1 от 28.08.2018 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,  
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Ляпина О. А.

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - формирование знаний о дисперсных системах, необходимых для реализации образовательной программы по химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Задачи дисциплины:

- всестороннее изучение с термодинамической, кинетической, молекулярной точек зрения систем, находящихся в гетерогенно-дисперсном состоянии;
- формирование знаний о различных свойствах коллоидных систем;
- формирование готовности реализовывать образовательные программы по учебным предметам соответствии с требованиями образовательных стандартов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ОД.13 «Коллоидная химия» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия» и «Аналитическая химия».

Изучению дисциплины «Коллоидная химия» предшествует освоение дисциплин (практик):

Аналитическая химия;

Физико-химические методы анализа;

Основы лабораторного практикума по общей химии.

Освоение дисциплины «Коллоидная химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Химия полимеров;

Химия высокомолекулярных соединений;

Химия окружающей среды;

Биохимия;

Органический синтез.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Коллоидная химия», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

**ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в**

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы по химии;</li> <li>- преподаваемый предмет в пределах требований и федеральных государственных образовательных стандартов федеральных государственных образовательных стандартов основной общеобразовательной программы;</li> <li>- методы получения коллоидных растворов;</li> <li>- свойства коллоидных растворов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных основного общего и среднего общего образования по химии;</li> <li>- применять знания о коллоидных растворах и их свойствах в профессиональной педагогической деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения терминологии, используемой в коллоидной химии;</li> <li>- навыками применения методов приготовления коллоидных растворов;</li> <li>- навыками использования форм и методов обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты т.п.</li> </ul>
---	---

соответствии с требованиями образовательных стандартов педагогическая деятельность

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лабораторные	18	18
Лекции	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание модулей дисциплины**

**Модуль 1. Основы коллоидной химии:**

Коллоидная химия как раздел физической химии, изучающий свойства веществ в дисперсном состоянии и поверхностные явления. История развития коллоидной химии. Значение коллоидной химии для преподавания химии в школе. Коллоидное состояние вещества. Гетерогенность и дисперсность как основные признаки объектов коллоидной химии. Общие свойства коллоидных (дисперсных) систем. Классификация коллоидных систем. Основы термодинамики поверхностных явлений. Связь поверхностного натяжения с объемными свойствами веществ. Явления адсорбции. Адсорбция из растворов и газовой фазы. Методы получения коллоидных систем. Конденсационные методы синтеза. Химическая конденсация.

**Модуль 2. Свойства коллоидных систем:**

Свойства коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Осмотические свойства дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем. Электрические свойства дисперсных систем. Двойной электрический слой (ДЭС).

Электрокинетические явления. Значение электрокинетических явлений. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Коагуляция. Особенности строения и разрушения лиофобных систем различной природы.

## **5.2. Содержание дисциплины: Лекции (16 ч.)**

### **Модуль 1. Основы коллоидной химии (8 ч.)**

Тема 1. Введение в коллоидную химию (2 ч.)

1. Краткие сведения об истории коллоидной химии.
2. Предмет и задачи коллоидной химии.
3. Понятие о коллоидных системах.

Тема 2. Классификация и применение коллоидных систем (2 ч.)

1. Общие положения. Агрегативная устойчивость.
2. Кинетическая устойчивость. Седиментация.
3. Коагуляция. Механизм коагуляции. Скорость коагуляции.
4. Старение зелей и пептизация.
5. Очистка коллоидных систем.

Тема 3. Методы получения коллоидных растворов (2 ч.)

1. Методы получения лиофобных коллоидов.
2. Дисперсионные методы.
3. Методы конденсации.
4. Строение коллоидной частицы.

Тема 4. Поверхностные явления. Адсорбция (2 ч.)

1. Поверхностная энергия.
2. Адсорбция.
3. Теории адсорбции.
4. Адсорбция на границе раствор – пар.
5. Адсорбция на границе твердое тело – газ.
6. Адсорбция на границе твердое тело – раствор.
7. Адсорбция из растворов электролитов.

### **Модуль 2. Свойства коллоидных систем (8 ч.)**

Тема 5. Молекулярно-кинетические свойства (2 ч.)

1. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
2. Броуновское движение.
3. Диффузия.
4. Осмос.

Тема 6. Электрокинетические свойства ДС (2 ч.)

1. Двойной электрический слой.
2. Электрокинетические явления: а) электроосмос; б) электрофорез.

Тема 7. Оптические свойства (2 ч.)

1. Оптические свойства коллоидных систем: а) рассеивание света (опалесценция); б) рэлеевское светорассеяние.

Тема 8. Устойчивость коллоидных систем (2 ч.)

1. Общие положения. Агрегативная устойчивость.
2. Кинетическая устойчивость. Седиментация.
3. Коагуляция. Механизм коагуляции. Скорость коагуляции.
4. Старение зелей и пептизация.

5. Очистка коллоидных систем.

### 5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (18 ч.)

#### Модуль 1. Основы коллоидной химии (10 ч.)

Тема 1. Методы коллоидной химии (2 ч.)

1. Краткие сведения об истории коллоидной химии.
2. Предмет и задачи коллоидной химии.
3. Направления коллоидной химии.
4. Понятие о коллоидных системах.
5. Предмет, задачи и методы коллоидной химии.
6. Значение коллоидной химии в развитии фармации.
7. Классификация дисперсных систем по различным признакам.
8. Методы получения и очистка коллоидных растворов.
9. Пептизация.

Тема 2. Поверхностные явления. Адсорбция (2 ч.)

1. Явления адсорбции. Виды адсорбции.
2. Определение адсорбции по Гиббсу. Адсорбция из растворов и газовой фазы.
3. Изотермы и изобары адсорбции. Уравнение Ленгмюра, его термодинамический

вывод и условия применимости.

Тема 3. Адсорбция (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Изменение адсорбции органической кислоты на поверхности животного угля».

Цель работы: научиться вычислять величину адсорбции на границе раствор – твердое вещество и строить график зависимости адсорбции от концентрации адсорбата.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что такое сорбция? На какие процессы подразделяется сорбция? Приведите примеры.
2. Какие факторы влияют на процесс адсорбции?
3. Дайте анализ изотерм адсорбции Фрейндлиха и Ленгмюра.
4. Рассмотрите зависимость удельной адсорбции от концентрации растворов уксусной кислоты для заданной температуры (анализ изотермы, полученной в работе).
5. Изобразите графики, показывающие зависимость адсорбции от температуры и давления.
6. В чем различие между физической адсорбцией и хемосорбцией?
7. Где находят применение адсорбция и капиллярная конденсация?

Тема 4. Химическая адсорбция (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Определение динамической обменной емкости катионита».

Цель работы: научиться определять динамическую емкость катионита и работать с фотоэлектроколориметром.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дайте определение понятиям: сорбция, адсорбция, абсорбция, десорбция. Приведите примеры.
2. От каких факторов зависит молекулярная адсорбция из растворов? Охарактеризуйте влияние каждого из них.
3. В чем сущность ионообменной адсорбции?
4. Какие вещества называются катионитами и анионитами?
5. Где применяется ионообменная адсорбция?
6. В чем сущность хроматографического анализа, какое он имеет значение?

Тема 5. Получение коллоидных растворов (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Методы приготовления коллоидных растворов». Цель работы: научиться получать коллоидные растворы.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие известны методы получения коллоидных растворов?

2. Достаточно ли только увеличения дисперсности для получения коллоидной системы?
3. В чем отличие гидрофильных от гидрофобных золей? Приведите примеры.
4. Что называется диализом?
5. Изобразите строение мицеллы золей гидроксида железа, иодида серебра, оловянной кислоты.
6. Какими свойствами обладают коллоидные растворы?

## **Модуль 2. Свойства коллоидных систем (8 ч.)**

### Тема 6. Свойства коллоидных систем (2 ч.)

1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Их взаимосвязь.
2. Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие.
3. Оптические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея.
4. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и массы коллоидных систем.
5. Механизм возникновения электрического заряда на границе раздела двух фаз. Строение двойного электрического слоя.
6. Мицелла, агрегат, ядро, гранула. Электрический потенциал.
7. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, потенциал седиментации и течения.

### Тема 7. Изучение оптических свойств (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Определение размеров коллоидных частиц по зависимости коэффициента от длины волны света».

Цель работы: определение по уравнению Релея размеров коллоидных частиц по зависимости коэффициента экстинкции от длины света.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. В чем состоит принципиальное отличие коллоидных систем от взвесей и истинных растворов?
2. Дайте классификацию коллоидных систем: а) с точки зрения их агрегативного состояния; б) в зависимости от природы растворителя.
3. Какими молекулярно-кинетическими свойствами обладают коллоидные растворы?
4. Каково значение размеров частиц и наличие поверхности раздела для свойств коллоидных систем?
5. В чем сущность эффекта Тиндаля?
6. Что такое опалесценция?
7. Чем отличается ультрамикроскоп от микроскопа биологического? Для чего он применяется?
8. Покажите строение мицеллы золя сульфата бария.

### Тема 8. Устойчивость коллоидных систем (2 ч.)

1. Кинетическая и термодинамическая устойчивость коллоидных систем.
2. Факторы устойчивости.
3. Механизм действия расклинивающего давления.
4. Теории коагуляции: адсорбционная теория Фрейндлиха, электростатическая и физическая теория ДЛФО.
5. Кинетическая коагуляция.

### Тема 9. Проверка правила Шульце\_гарди (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Коагуляция коллоидов электролитами. Проверка правила Шульце-Гарди».

Цель работы: определение порога коагуляции отрицательно заряженного золя А<sub>g</sub>И растворами, содержащими катионы различной валентности и вычисление отношения порогов коагуляции для одно, двух и трехвалентных катионов (проверка правила Шульце-Гарди).

### **ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Дайте определение понятиям: кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем.
2. Что такое коагуляция?
3. Что может вызвать коагуляцию золей?
4. Как действуют электролиты на лиофобные и лиофильные золи?
5. Что называется порогом коагуляции?

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы**

#### **Пятый семестр (38 ч.)**

#### **Модуль 1. Основы коллоидной химии (19 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

1. Методы получения и очистка коллоидных растворов. Пептизация.
2. Теории коагуляции.
3. Аэрозоли и их получение. Применение аэрозолей.
4. Порошки, их свойства и применение.
5. Суспензии, их свойства и применение.
6. Пены. Их свойства и применение.
7. Пасты. Их свойства и применение.
8. Эмульсии. Их свойства и применение.
9. Мыла, детергенты, таниды, красители.
10. Высокомолекулярные соединения и их растворы. Набухание и растворение

ВМС.

#### **Модуль 2. Свойства коллоидных систем (19 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

1. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты, полиамфолиты.
2. Факторы устойчивости ВМС. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания.
3. Факторы устойчивости ВМС. Высаливание. Микрокапсулирование.
4. Осмотические свойства растворов ВМС.
5. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем:.
6. Оптические свойства коллоидных систем.
7. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Электрофоретические методы исследования в фармации.
8. Полиэлектролиты. Осмотическое давление растворов полиэлектролитов.
9. Вязкость растворов ВМС. Методы измерения вязкости растворов ВМС.
10. Применение электрофореза в современном производстве.
11. Коллоидные системы в современной промышленности.
12. Реологические свойства коллоидных систем.
13. Значение коллоидных систем в природе и жизни человека.
14. Значение коллоидных систем в науке и технике.
15. Коллоиды в медицине.

## **7. Тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Модуль 1: Основы коллоидной химии.
ПК-1	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Модуль 2: Свойства коллоидных систем.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:  
Компетенция ПК-11 формируется в процессе изучения дисциплин:

Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Биохимия, Генетика, Гистология, Естественнонаучная картина мира, Информационные технологии в образовании, История развития неорганической химии, История развития органической химии, Количественные расчеты по химии, Методы приемы решения задач ЕГЭ по химии, Микробиология, Общая экология, Органическая химия, Основы антропологии, Основы школьной гигиены, Современная биология и общество, Современные образовательные системы ведущих стран мира, Социальная экология и рациональное природопользование, Строение молекул и основы квантовой химии, Физиология растений, Физиология человека, Физическая химия, Химия окружающей среды, Цитология.

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

### Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

### Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

### Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

### Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
--------------------------------------	---	-------------------------

	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; использует профессиональную терминологию. Излагает тематический материал, соблюдает последовательность его изложения, используя однозначные формулировки; строит ответ, используя принятую терминологию, однако дает неполные ответы. Умеет выполнять типовые задания и задачи, предусмотренные программой, но допускает незначительные ошибки; обнаруживает невысокий уровень владения химическими понятиями или недостаточную развитость основных химических знаний и умений.
Незачтено	Демонстрирует незнание основного содержания дисциплины и его элементов; не использует или использует неверно профессиональную терминологию. Затрудняется выполнять типовые задания и задачи, предусмотренные программой, или допускает значительные ошибки. Пытается излагать тематический материал, но не соблюдает последовательность его изложения, используя примитивные (некорректные) формулировки. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Во всех приведенных ответах допускает грубые ошибки и необоснованные суждения или отказывается выполнять предложенные задания.

### 8.3. Вопросы, задания текущего контроля

#### Модуль 1: Основы коллоидной химии

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите классификацию дисперсных систем по различным признакам. Охарактеризуйте методы получения и очистки коллоидных растворов. Приведите пример лабораторного опыта, используемого в школьном курсе химии, демонстрирующего химический способ получения коллоидного раствора.

2. Опишите предмет, задачи и методы коллоидной химии, значение в развитии химической науки.

3. Приведите примеры коллоидных растворов, используемых в промышленности и быту.

4. Перечислите темы школьного курса химии, связанными с коллоидной химией.

5. Предложите перечень демонстрационных опытов, основанных на способах получения коллоидных растворов.

6. Дисперсные системы распространены в природе и технике повсеместно. Поэтому изучение дисперсных систем и способов их получения является обязательной частью образовательной программы. Укажите метод получения коллоидно-дисперсных систем из грубо-дисперсных.

7. Дисперсные системы распространены в природе и технике повсеместно и отличаются разнообразием. Существует множество классификаций дисперсных систем. Одна из них по агрегатному состоянию фазы и среды. Укажите дисперсные системы с газообразной дисперсионной средой.

8. Дисперсные системы распространены в природе и технике повсеместно и отличаются разнообразием. Существует множество классификаций дисперсных систем. Одна из них по агрегатному состоянию фазы и среды. Аэрозоли - это системы ...

9. Коллоидные растворы по своим характеристикам имеют промежуточное состояние между истинными растворами и грубодисперсными системами. Данное свойство объясняет способы их получения и их нестойкость. Свойство, характерное для лиофобных коллоидов – коагуляция. Это - ...

10. В школьной лаборатории получить коллоидный раствор можно методом химической конденсации. Например, к водному раствору нитрата свинца медленно приливается избыток водного раствора иодида калия. Составьте схему строения образовавшейся мицеллы и ответьте на вопросы: а) укажите агрегат мицеллы; б) ионы адсорбирующиеся на агрегате, образуя ядро; в) ионы входят в состав адсорбционного слоя, являющиеся противоионами.

## **Модуль 2: Свойства коллоидных систем**

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризуйте молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Приведите примеры домашних опытов из курса химии или физики демонстрирующие данные свойства.

2. Опишите оптические свойства коллоидных систем. Приведите пример из жизни, демонстрирующий оптические свойства коллоидных растворов.

3. Охарактеризуйте электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, потенциал седиментации и потенциал течения.

4. Опишите кинетическую и термодинамическую устойчивость коллоидных систем.

5. Охарактеризуйте теорию коагуляции. Сформулируйте задание для школьников, раскрывающее суть явления коагуляции.

6. Строение коллоидных частиц определяет их свойства. Одно из свойств, характерное коллоидным растворам – электрофорез (это электрокинетическое явление перемещения частиц дисперсной фазы в жидкой или газообразной среде под действием внешнего электрического поля). Для демонстрации данного явления учитель приготовил золь йодистого серебра реакцией двойного обмена 28 мл 0,005 н. раствора азотнокислого серебра и 20 мл 0,01 н. раствора йодистого калия. Определите заряд гранулы йодистого серебра и определите направление движения гранулы при электрофорезе.

7. Распространение коллоидных растворов в медицине и технике обусловлена их особыми свойствами. Какие особенности характеризуют коллоидные системы?

8. Для объяснения свойств грубодисперсных систем учитель предложил ученикам выполнить домашний эксперимент: приготовить бледный раствор чернил любого цвета и налить в пробирку (небольшой флакон); положить в раствор таблетку активного угля, лучше растолченного, закрыть пальцем (пробкой) и встряхнуть. Наблюдаемые явления необходимо было описать. Какие записи должны сделать ученики? Какое явление продемонстрировал данный опыт?

9. В результате многих технических процессов в атмосферу попадают опасные газы. Для их поглощения часто используют адсорбенты. Известно, что адсорбция бывает двух видов: физическая и химическая. Одним из известных способов организации технологического процесса удаления сернистого ангидрида из дымовых газов является поглощение его с

помощью щелочно-земельных соединений. Какой это вид адсорбции? Как зависит его скорость от температуры?

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Пятый семестр (Зачет, ПК-1)**

1. Опишите предмет, задачи и методы коллоидной химии, значение в развитии фармации.
2. Опишите классификацию дисперсных систем по различным признакам. Охарактеризуйте методы получения и очистки коллоидных растворов.
3. Охарактеризуйте молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление.
4. Раскройте суть явления седиментации. Охарактеризуйте седиментационную устойчивость и седиментационное равновесие.
5. Опишите оптические свойства коллоидных систем. Запишите уравнение Рэлея. Опишите ультрамикроскопию и электронную микроскопию коллоидных систем. Перечислите методы определения формы, размеров и массы коллоидных систем.
6. Опишите механизм возникновения электрического заряда на границе раздела двух фаз. Охарактеризуйте строение двойного электрического слоя. Раскройте суть понятий: мицелла, агрегат, ядро, гранула, электрический потенциал.
7. Охарактеризуйте электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, потенциал седиментации и течения. Запишите уравнение Гельмгольца–Смолуховского.
8. Опишите кинетическую и термодинамическую устойчивость коллоидных систем. Перечислите факторы устойчивости. Опишите механизм действия расклинивающего давления.
9. Охарактеризуйте теорию коагуляции: адсорбционная теория Фрейндлиха, электростатическая и физическая теория ДЛФО. Опишите кинетическую коагуляцию.
10. Опишите аэрозоли и их получение. Охарактеризуйте особенности молекулярно-кинетических и электрических свойств аэрозолей. Опишите агрегативную устойчивость и факторы её определяющие.
11. Опишите порошки и их свойства. Раскройте суть явлений: смешиваемость, гранулирование и распыляемость порошков.
12. Опишите суспензии, их свойства и получения. Охарактеризуйте устойчивость и факторы её определяющие.
13. Опишите эмульсии, методы их получения и свойства. Дайте определение понятию эмульгаторы и механизм их действия. Охарактеризуйте устойчивость эмульсий и её нарушение. Опишите свойства концентрированных и высококонцентрированных эмульсий.
14. Охарактеризуйте мыла, детергенты, танниды, красители. Опишите процесс мицеллообразования в растворах ПАВ.
15. Опишите высокомолекулярные соединения и их растворы. Приведите примеры классификаций и методов получения ВМС. Опишите структуру, форму и гибкость макромолекул. Опишите кристаллическое и аморфное состояние ВМС.
16. Опишите свойства полимерных неэлектролитов и полиэлектролитов, полиамфолитов. Охарактеризуйте изоэлектрическую точку полиамфолитов и методы её определения.
17. Опишите процесс набухания и растворения ВМС. Охарактеризуйте механизм набухания. Опишите влияние различных факторов на степень набухания.
18. Перечислите факторы устойчивости ВМС. Опишите влияние различных факторов на скорость застудневания.
19. Перечислите факторы устойчивости ВМС. Охарактеризуйте высаливание, пороги высаливания. Опишите зависимость порогов высаливания полиамфолитов от pH среды.
20. Опишите осмотические свойства растворов ВМС. Опишите осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов.

21. Охарактеризуйте вязкость растворов ВМС. Опишите аномальность вязкости растворов ВМС. Перечислите методы измерения вязкости растворов ВМС.

22. В школьной лаборатории получить коллоидный раствор можно методом химической конденсации. Например, к водному раствору нитрата свинца медленно приливается избыток водного раствора иодида калия. Составьте схему строения образовавшейся мицеллы и ответьте на вопросы: а) укажите агрегат мицеллы; б) ионы адсорбирующиеся на агрегате, образуя ядро; в) ионы входят в состав адсорбционного слоя, являющиеся противоионами.

23. Строение коллоидных частиц определяет их свойства. Одно из свойств, характерное коллоидным растворам – электрофорез (это электрокинетическое явление перемещения частиц дисперсной фазы в жидкой или газообразной среде под действием внешнего электрического поля). Для демонстрации данного явления учитель приготовил золь йодистого серебра реакцией двойного обмена 28 мл 0,005 н. раствора азотнокислого серебра и 20 мл 0,01 н. раствора йодистого калия. Определите заряд гранулы йодистого серебра и определите направление движения гранулы при электрофорезе.

24. Для объяснения свойств грубодисперсных свойств учитель предложил ученикам выполнить домашний эксперимент: приготовить бледный раствор чернил любого цвета и налить в пробирку (небольшой флакон); положить в раствор таблетку активного угля, лучше растолченного, закрыть пальцем (пробкой) и встряхнуть. Наблюдаемые явления необходимо было описать. Какие записи должны сделать ученики? Какое явление продемонстрировал данный опыт?

25. В результате многих технических процессов в атмосферу попадают опасные газы. Для их поглощения часто используют адсорбенты. Известно, что адсорбция бывает двух видов: физическая и химическая. Одним из известных способов организации технологического процесса удаления сернистого ангидрида из дымовых газов является поглощение его с помощью щелочно-земельных соединений. Какой это вид адсорбции? Как зависит его скорость от температуры?

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

#### Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература

1. Жукова, Н. В. Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии [текст] : учебно-методич. пособие / Н. В. Жукова ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2010. – 64 с.
2. Коллоидная химия : учебное пособие / Н. Францева, Е. Романенко, Ю. Безгина, Е. Волосова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет». – Ставрополь : Параграф, 2012. – 52 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277427>
3. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Текст] : учеб. для бакалавров / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 444 с.

### Дополнительная литература

1. Зимон, А. Д. Коллоидная химия : учеб. для вузов / А. Д. Зимон. – М. : Агар, 2007. – 344с.

2. Ипполитов, Е. Г. Физическая химия : учеб.для вузов / Е. Г. Ипполитов, А. В. Артемов, В. В. Батраков. – М. : Академия, 2005. – 448 с.
3. Корольков, Д. В. Основы теоретической химии : учеб.пособие для вузов / Д. В. Корольков. – М. : Академия, 2004. – 352 с.
4. Киреев, В. А. Краткий курс физической химии : учеб.для вузов / В. А. Киреев. – М. :Химия, 1978. – 648 с.
5. Климов, И. И. Сборник вопросов и задач по физической и коллоидной химии : учеб.пособие для вузов / И. И. Климов, А. И. Филько. – М. : Просвещение. - 1983. – 176 с.
6. Кнорре, Д. Г. Физическая химия : учеб.для биол. ф-тов университетов и пед. высш. учеб. заведений / Д. Г. Кнорре, Л. Ф. Крылова, В. С. Музыкантов. – М. : Высш. шк., 1990. – 416 с.
7. Бибик, Е. Е. Реология дисперсных систем : учеб.пособие для вузов / Е. Е. Бибик. - Л. : Издание Ленинградского университета, 1981. – 172 с.
8. Сумм, Б. Д. Основы коллоидной химии : учеб.пособие для вузов / Б. Д. Сумм. – М. :Академия, 2005. – 240 с.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC> - Электронный учебник. Левченко, С. И Физическая и коллоидная химия
2. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/colloid.html> - Учебные материалы по коллоидной химии Химического факультета МГУ

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;

- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию. Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;

- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

1. MicrosoftWindows 7 Pro
2. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010
3. 1С: УниверситетПРОФ

### **12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com( <http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.ru/>)

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15).**

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 12).**

Лаборатория физической и коллоидной химии.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторное оборудование: весы технические; набор гирь; аквадистиллятор; калориметр; муфельная печь; термометр Бекмана; фотоэлектроколориметр; электроплитка ЭПТ-1; экран настенный; штатив лабораторный; штатив лабораторный; РМС – Х «Кинетика 2»; РМС – Х «Колориметрия»; РМС – Х «Кондуктометрия»; РМС – Х «рН-метрия»; РМС–Х «Тепловые эффекты»; МС – Х «Электрохимия 2»; баня водяная; кондуктометр; электроплита; баня комбинированная;; фотометр «Эксперт-003»; аппарат определения состояния нефтепродуктов.

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжения металлов).

Лицензионное программное обеспечение:

- MicrosoftWindows 7 Pro
- MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

**Помещение для самостоятельной работы (№ 29)**

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

- MicrosoftWindows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: УниверситетПРОФ