



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

(подпись)

Капустина А.А.  
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей, неорганической и  
элементоорганической химии

Капустина А.А.  
(ФИО.)

(подпись)

«29» января 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химическая экспертиза объекта. Современные проблемы коллоидной химии**  
**Направление подготовки 04.03.01 Химия**

Профиль «Фундаментальная химия»

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7, 8

лекции 0 час.

практические занятия 30 час.

лабораторные работы 152 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 72 час.

в том числе в электронной форме лек. \_\_\_/пр. \_\_\_/лаб. \_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки 182 час.

в том числе с использованием МАО 72 час.

самостоятельная работа 106 час.

в том числе на подготовку к экзамену 63 час.

курсовая работа / курсовой проект 7, 8 семестр

зачет 8 семестр

экзамен 7, 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. № 671.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Физической и аналитической химии ШЕН протокол № 2 от 29.10.2019 г.

Врио Зав. кафедрой

Физической и аналитической химии ШЕН, к.х.н, доцент Соколова Л. И.

Составитель: к.х.н., доцент Постнова И. В., к.х.н., ст. преподаватель Шкуратов А. Л.

Владивосток

2020

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Химическая экспертиза объекта. Современные проблемы коллоидной химии»

**Цель:** Целями освоения дисциплины «Химическая экспертиза объекта. Современные проблемы коллоидной химии» являются:

1. Формирование практических и теоретических систематических знаний в области анализа конкретного объекта, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.
2. Усвоение коллоидно-химических основ поведения и свойств поверхностно-активных веществ, полимеров и биополимеров в растворах, последовательному и систематическому рассмотрению всех типов дисперсий – газов (пен), жидкостей (эмульсий) и твердых частиц, которые традиционно являются основными объектами изучения коллоидной химии.

### **Задачи:**

1. Освоение основных принципов аналитической химии и аналитической службы.
2. Детальное рассмотрение фундаментальные свойства поверхностно-активных веществ - поверхностной активности и агрегации в объеме раствора.
3. Применение поверхностно-активных веществ в косметике, пищевых продуктах и фармакологии в качестве доставщиков лекарств.
4. Изучение характеристик полимеров и биополимеров, включая белки и полисахариды.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции   |
|--|---|---|
| Общепрофессиональные навыки                                      | <b>ОПК-1.</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | <b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов<br><b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии<br><b>ОПК-1.3.</b> Формулирует |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | заклучения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности   |
|  | <b>ОПК-2.</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | <b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности<br><b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик<br><b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе<br><b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования |

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

| <b>Задача профессиональной деятельности</b>   | <b>Объекты или область знания</b>   | <b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>  | <b>Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)</b>              |
|---|---|--|---|---|
| Тип задач профессиональной деятельности: <i>Научно-исследовательский</i>  |   |  |   |   |
| Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; | Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; профессиональное оборудование; | <b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом | <b>ПК-1.1.</b> Планирует отдельные стадии синтеза координационных, низко- и высокомолекулярных соединений<br><b>ПК-1.2.</b> Обобщает полученные в ходе выполнения практических и лабораторных занятий результаты в виде | Анализ опыта, ПС:<br>19.002<br>26.003<br>26.014<br>40.011<br>40.012<br>40.033<br>40.136 |

|  |  |                            |  |  |
|--|--|----------------------------|--|--|
| разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции | источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения | более высокой квалификации | кратких отчетов и презентаций<br><b>ПК-1.3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для исследования полученных координационных, низко- и высокомолекулярных соединений<br><b>ПК-1.4.</b> Проводит синтез координационных, низко- и высокомолекулярных соединений |  |
|--|--|----------------------------|--|--|

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химическая экспертиза объекта. Современные проблемы коллоидной химии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: исследовательский, работа по индивидуальному заданию.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (0 час.)**

Теоретическая часть не предусмотрена данным курсом.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Практическая часть курса включает в себя лабораторные работы объемом 152 часа, в том числе с использованием МАО – 72 часа и практические занятия 30 часов.

### **Лабораторные работы (152 час., в том числе с использованием МАО – 72 час.)**

#### **Модуль 1, семестр 7: Современные проблемы коллоидной химии (76 час., в том числе с использованием МАО - 36 час.)**

**Лабораторная работа № 1** (занятия №№ 1-6). Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов) (20 час), в том числе с использованием

метода активного обучения - Метод исследовательский (12 час.). Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для презентаций:**

**Тема 1.** Классы поверхностно-активных веществ (2 час.).

**Тема 2.** Практическое использование поверхностно-активных веществ и полимеров в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии (2 час.).

**Тема 3.** Мицеллообразование в объеме растворов (4 час.).

Основные понятия и определения. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

**Тема 4.** Адсорбция на различных границах фаз (2 час.).

Основные понятия и определения. Фундаментальное уравнение Гиббса и изотермы адсорбции. Зависимость адсорбции от структуры поверхностно-активных веществ. Правило Траубе. Гидрофобный эффект. Особенности адсорбции на поверхности твердых тел.

**Тема 5.** Применение для диспергирования частиц (2 час.).

Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

**Лабораторная работа № 2** (занятия №№ 7-12). Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды (20 час), в том числе с использованием метода активного обучения - Метод исследовательский (12 час.). Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для дискуссии:**

**Тема 1.** Фазовое поведение, типы фазовых диаграмм, формирование супрамолекулярных (надмолекулярных) структур (3 час.).

**Тема 2.** Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение (3 час.).

**Тема 3.** Растворы полимеров (3 час.).

Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.

**Тема 4.** Гели и гидрогели: получение, структура, свойства (3 час.).

Блочные сополимеры и гидрофобно модифицированные полимеры. Смеси полимеров. Фазовое поведение и типы фазовых диаграмм. Свойства. Смеси полимеров с поверхностно-активными веществами: фазовое поведение, структура, свойства. Применение растворов полимеров.

**Лабораторная работа № 3** (занятия №№ 13-18). Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости (20 час), в том числе с использованием метода активного обучения - Метод исследовательский (4 час.). Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для презентаций:**

**Тема 1.** Пены (2 час.).

Пенообразование, структура пен, механизмы формирования, стабилизация пен, свойства. Разрушение пен.

**Тема 2.** Эмульсии (2 час.).

Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий, типы эмульсий, множественные эмульсии. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

**Лабораторная работа № 4** (занятия №№ 19-22). Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов (16 час), в том числе с использованием метода активного обучения - Метод исследовательский (8 час.). Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для дискуссии:**

**Тема 1.** Белки. Распространение в природе, роль в живых системах, состав (4 час.).

Конформация. Первичная, вторичная ( $\beta$ -структура,  $\alpha$ -спираль, обратный поворот), третичная и четвертичная структуры. Глобулярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация. Белки мяса. Производство колбас. Полисахариды. Распространение в природе, роль в живых системах, состав. Конформация, типы структур (ленточная, полая спираль, «смятая», непрочно связанная и гетероструктура).

**Тема 2.** Классы полисахаридов (4 час.).

Структура, свойства, применение. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и

агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.

**Модуль 2, семестр 8: Химическая экспертиза объекта (76 час., в том числе с использованием МАО - 36 час.)**

**Тема 1. Определение элементов в пробах грунтов и жидкостях методами ААС и АЭС (30 часов, в том числе с использованием МАО 12 часов).**

**Лабораторная работа №1.** Разложение проб кислотным методом (12 ч).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (4 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №2.** Определение содержания металлов в пробах методом ААС (12 ч).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (4 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №3.** Определение содержания металлов в пробах морской воды методом АЭС с индуктивно-связанной плазмой (6 часов).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (4 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Тема 2. Определение различных компонентов в пробах поверхностных вод (30 часов, в том числе с использованием МАО 12 часов).**

**Лабораторная работа №4.** Определение содержания нитрит- и нитрат – ионов в пробах воды (6 ч).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (2 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №5.** Определение содержания сульфат–ионов в пробах воды (6 ч).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (2 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №6.** Определение содержания растворённого кремния в природных водах (6 ч).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (4 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №7.** Определение содержания растворённого кислорода в пробах воды (6 ч).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (2 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №8.** Определение содержания СПАВ в пробах воды (6 часов).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (2 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Тема 3. Методы анализа стойких органических загрязнителей** (16 часов, в том числе с использованием МАО 12 часов).

**Лабораторная работа №9.** Анализ нефтеуглеводородов методами ИК-спектроскопии и хроматографии (6 часов).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (4 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №10.** Анализ хлорорганических пестицидов (6 часов).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (4 ч).

**Задание на дом:** Подготовка сообщения о полученных результатах

**Лабораторная работа №11.** Выделение СОЗ методом твердофазовой экстракции (4 часов).

**С использованием метода активного обучения** – исследовательский, работа по индивидуальному заданию (4 ч).

**Практические занятия (30 часов)** включают в себя сдачу коллоквиумов (по 3 коллоквиума в 7 и 8 семестрах) и тестирование (7 семестр). Вопросы коллоквиумов и тестирования приведены ниже.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химическая экспертиза объекта. Современные проблемы коллоидной химии» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

#### 7 семестр

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы   | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля  |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|---|
| 1.    | 2-4 недели            | Подготовка к выполнению лабораторных работ № 1<br>выполнение отчета по ним                                 | 2 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6).                             |
| 2.    | 5-7 недели            | Подготовка к выполнению лабораторных работ № 2,<br>выполнение отчета по ним.<br>Подготовка к тестированию. | 2 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6).<br>Тестовый контроль (ПР-1) |
| 3.    | 8-10 недели           | Подготовка к выполнению лабораторных работ № 3,<br>выполнение отчета по ним.<br>Подготовка к тестированию. | 2 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6).<br>Тестовый контроль (ПР-1) |
| 4.    | 11-13 недели          | Подготовка к выполнению лабораторной работы № 4,   | 2 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о   |

|    |                          |  |         |   |
|----|--------------------------|--|---------|---|
|    |                          | выполнение отчета по ней   |         | выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6). |
| 5. | 14-17 недели             | Литературный поиск по теме исследования (тема определяется научным руководителем)<br>Подготовка отчета о проделанной работе. | 4 час.  | Отчет, защита отчета на кафедре (ПР-5).                                 |
| 6  | Промежуточная аттестация | Подготовка к экзамену  | 36 час. | Экзамен   |

### 8 семестр

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы                 | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля   |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|--|
| 1.    | 2-4 недели            | Подготовка к выполнению лабораторных работ | 6 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий (ПР-6). |
| 2.    | 5-7 недели            | Подготовка к выполнению лабораторных работ | 6 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий (ПР-6). |
| 3.    | 8-10 недели           | Подготовка к выполнению лабораторных работ | 6 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий (ПР-6). |
| 4.    | 11-12 недели          | Подготовка к выполнению лабораторных работ | 6 час.                                | Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении лабораторных работ                            |

|    |                          |  |         |   |
|----|--------------------------|--|---------|---|
|    |                          |  |         | работ и домашних заданий (ПР-6).        |
| 5  | 13 неделя                | Литературный поиск по теме исследования (тема определяется научным руководителем)<br>Подготовка отчета о проделанной работе. | 7 час.  | Отчет, защита отчета на кафедре (ПР-5). |
| 6. | Промежуточная аттестация | Подготовка к экзамену  | 27 час. | Экзамен                                 |

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, внеаудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам и защиту курсовых.

#### **1. Подготовка к сдаче коллоквиумов**

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь рекомендованной литературой.

Коллоквиум является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью коллоквиума является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке к коллоквиуму:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;

2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Тема коллоквиума известна и проводится оно по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к коллоквиуму выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к коллоквиуму следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

## **2. Подготовка к лабораторным работам**

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

### **1. Структура отчета по лабораторной работе**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Требования к презентации:

- На первом слайде представляется тема выполненного исследования, фамилия, инициалы автора, фамилия, инициалы преподавателя.
- На втором слайде дается обоснование актуальности изучаемой темы.
- Третий слайд указывает цель и задачи работы.
- На 4-10 слайдах приводится содержание работы. Могут размещаться схемы, таблицы, графики, фотографии, снабженные необходимой для понимания краткой текстовой информацией.
- На последнем слайде приводятся выводы по выполненной работе.
- Количество слайдов, посвященных описанию работы и полученных результатов, может меняться и окончательно определяется автором в зависимости от имеющихся материалов.
- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

### **2. Правила оформления письменных работ студентами ДВФУ**

Отчет по лабораторной работе относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;

- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

## **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Оценивание подготовки и отчета по лабораторным работам проводится по критериям:

1. полнота и качество выполненных заданий;
2. теоретическое обоснование полученного результата;
3. качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
4. отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

### **Семестр 7**

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины   | Коды и этапы формирования компетенций |                | Оценочные средства - наименование   |  |
|-------|--|---------------------------------------|----------------|---|--|
|       |  |                                       |                | текущий контроль  | промежуточная аттестация                                 |
| 1.    | <p><b>Лабораторная работа 1.</b><br/>Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b><br/>Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b><br/>Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b><br/>Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей.</p> | ОПК-1                                 | <b>Знает</b>   | Сдача коллоквиума № 1 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1).                           | Экзаменационные вопросы № 1,2.<br>Курсовая работа (ПР-5) |
|       |  |                                       | <b>Умеет</b>   | Сдача коллоквиума № 1 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1).<br>Курсовая работа (ПР-5) | Экзаменационные вопросы № 3, 4. Курсовая работа (ПР-5)   |
|       |  |                                       | <b>Владеет</b> | Сдача коллоквиума № 1 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1).                           | Экзаменационные вопросы № 5, 6. Курсовая работа (ПР-5)   |

|    |  |       |                |   |  |
|----|--|-------|----------------|---|--|
|    | Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.  |       |                |   |  |
| 2. | <p><b>Лабораторная работа 1.</b><br/>Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b><br/>Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатинины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатинины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b><br/>Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b><br/>Коллоидно-химические свойства полисахаридов</p> | ОПК-2 | <b>Знает</b>   | Сдача коллоквиума № 2 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1). | Экзаменационные вопросы № 7, 8. Курсовая работа (ПР-5)   |
|    |  |       | <b>Умеет</b>   | Сдача коллоквиума № 2 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1). | Экзаменационные вопросы № 9, 10. Курсовая работа (ПР-5)  |
|    |  |       | <b>Владеет</b> | Сдача коллоквиума № 2 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1). | Экзаменационные вопросы № 11, 12. Курсовая работа (ПР-5) |

|    |   |      |                |   |  |
|----|---|------|----------------|---|--|
|    | морских водорослей.<br>Гелеобразование в растворах полисахаридов.<br>Формирование полиэлектролитных комплексов.   |      |                |   |  |
| 3. | <p><b>Лабораторная работа 1.</b><br/>Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b><br/>Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатинины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатинины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b><br/>Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b><br/>Коллоидно-химические</p> | ПК-1 | <b>Знает</b>   | Сдача коллоквиума № 3 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1).                         | Экзаменационные вопросы № 13, 14. Курсовая работа (ПР-5) |
|    |   |      | <b>Умеет</b>   | Сдача коллоквиума № 3 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1).                         | Экзаменационные вопросы № 15, 16. Курсовая работа (ПР-5) |
|    |   |      | <b>Владеет</b> | Сдача коллоквиума № 3 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6).<br>Собеседование (УО-1).<br>Тестирование (ПР-1). | Экзаменационные вопросы № 17-20. Курсовая работа (ПР-5)  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов. |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

### Семестр 8

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины                             | Коды и этапы формирования компетенций |                           | Оценочные средства - наименование  |                                    |
|-------|--|---------------------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|
|       |  |                                       |                           | текущий контроль   | промежуточная аттестация           |
| 1.    | Тема 1. Определение элементов в пробах грунтов методами ААС и АЭС.   | ОПК-1                                 | Знает<br>Умеет<br>Владеет | Сдача коллоквиума № 1 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам (ПР - 6).<br>Собеседование (УО-1). | Экзаменационные вопросы №№1 – 10.  |
| 2.    | Тема 2. Определение различных компонентов в пробах поверхностных вод | ОПК-2                                 | Знает<br>Умеет<br>Владеет | Сдача коллоквиума № 1 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам (ПР - 6).<br>Собеседование (УО-1). | Экзаменационные вопросы №№10 –15.  |
|       |  | ПК-1                                  | Знает<br>Умеет<br>Владеет |  |                                    |
| 3.    | Тема 3. Методы анализа стойких органических загрязнителей            | ОПК-2                                 | Знает<br>Умеет<br>Владеет | Сдача коллоквиума № 1 (УО-2).<br>Проверка готовности к лабораторным работам (ПР - 6).<br>Собеседование (УО-1). | Экзаменационные вопросы №№15 – 25  |
|       |  | ПК-1                                  | Знает<br>Умеет<br>Владеет |  | Экзаменационные вопросы №№25 – 35. |

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Аналитическая химия. Количественный анализ, физико-химические методы анализа : практикум : учебное пособие для высшего профессионального образования / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012 – 362 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695136&theme=FEFU>
3. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ : учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429341.html>
4. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429419.html>
5. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: учебное пособие. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. 2012. - 368 с.: ил.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421994.html>
6. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии / Ю. Г. Фролов. – М.: Химия, 2014. – 463 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776818&theme=FEFU>
7. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Под ред. А.П. Беляева 2012. - 320 с.: ил  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422076.html>
8. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html>
9. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физ. и коллоид. химия" / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 352 с. : ил.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424285.html>

### Дополнительная литература

1. Еляков, Г. Б. Природные соединения. Синтез, химическое строение и биологическая активность : избранные труды / Г. Б. Еляков ; [отв. ред. В. А. Стоник] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение,

Тихоокеанский институт биоорганической химии. Владивосток : Дальнаука , 2007.-351с. (1 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265439&theme=FEFU>

2. Лебедев, А. Т. Масс-спектрометрия в органической химии : учебное пособие для вузов / А.Т. Лебедев. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний , 2003.- 493с. (4 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4425&theme=FEFU>

3. Основы аналитической химии. Практическое руководство : учебное пособие для вузов /Ю. А. Барбалат, Г. Д. Брыкина, А. В. Гармаш и др. ; под ред. Ю. А. Золотова. – М. Высшая школа. 2003. 463 с. (10 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4793&theme=FEFU>

4. Зимон, А. Д. Коллоидная химия / А. Д. Зимон, Н. Ф. Лещенко. – М.: Агар, 2003. – 318 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4128&theme=FEFU>

5. Гуськова, В.П. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Гуськова, Л.С. Сизова, Н.В. Юнникова [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), 2007. — 96 с. ил.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4591](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4591)

#### **Методическое обеспечение**

1. Золотарь, Р. Н. Методы идентификации ионов в растворах. Учебное пособие. Изд-во ДВГУ. Владивосток. 2005. (14 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231955&theme=FEFU>

2. Золотарь, Р. Н. Ионные равновесия в растворах, учебно-методическое пособие. Изд-во ДВГУ, Владивосток, 2000. (8 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:12285&theme=FEFU>

3. Золотарь, Р. Н., Л.И. Соколова. Ионные равновесия в растворах.

Справочные таблицы. Учебное пособие./ Р. Н. Золотарь, Л.И. Соколова. – Изд-во ДВГУ, Владивосток. 2005. (17 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237183&theme=FEFU>

4. Маринина, Г. И. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство : учебно-методическое пособие для химического факультета /Г. И. Маринина, Е. Ф. Радаев, Н. Г. Хуззятова. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета , 2004. 56 с. (10 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6426&theme=FEFU>

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

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. [http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term\\_1=nanoparticles&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=nanoparticles&theme=FEFU)
6. <http://www.scopus.com> Поисковая система печатных материалов

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ (<https://bb.dvfu.ru>).  
[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=159675\\_1&course\\_id=4959\\_1](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведенное на самостоятельную работу, должно быть использовано студентами планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине.

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине, это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим

занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины.

2. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;

- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;

- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;

- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически

проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, которые есть необходимость разобрать на консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при повторном чтении материала они лучше запоминались.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

### **Подготовка к лабораторным занятиям**

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется пользоваться рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо

логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями.

При подготовке к лабораторным работам просмотреть учебники и методическое пособие к лабораторным занятиям, составить краткий конспект и подготовиться к ответам на вопросы:

### **Подготовка к сдаче коллоквиумов**

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой. Коллоквиум является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью коллоквиума является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании коллоквиума:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Коллоквиум проводится под наблюдением преподавателя. Тема коллоквиума известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к коллоквиуму выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к коллоквиуму следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

### **Подготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на

обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

### **Подготовка к выполнению и оформлению курсовых работ**

Выполнение курсовой работы студентами рассматривается как вид промежуточной аттестации. По своему содержанию курсовая работа приближается к самостоятельной исследовательской работе, где должно найти отражение не только полученная сумма знаний по курсу учебной программы, но и новые решения актуальных вопросов. Курсовая работа играет исключительно важную роль в обучении студентов, в подготовке их к практической деятельности. Курсовая работа представляет собой самостоятельный научно-исследовательский труд, позволяющий определить способности студента решать научные и практические проблемы изучаемых дисциплин, логически правильно и последовательно излагать результаты своего исследования. Выполнение курсовых работ способствует выработке у студентов умения творчески изучать учебную дисциплину, тесно увязывать теоретические положения с практикой, вести конкретные самостоятельные исследования. Подготовка курсовой работы способствует приобретению студентами методических навыков выполнения элементов научного исследования, составления плана работы и библиографии по теме, изучение литературы и других источников, помогает развитию навыков по сбору и анализу собранного материала и литературному изложению результатов исследования.

К курсовой работе предъявляются следующие требования:

- курсовая работа должна быть написана на достаточно высоком теоретическом уровне;
- работа должна быть написана самостоятельно;
- работа должна быть написана четким и грамотным языком и правильно оформлена;
- работа выполняется в сроки, определенные учебным планом.

Подготовка курсовой работы включает следующие этапы:

- выбор темы исследования;
- выбор методов достижения целей курсовой работы;
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по избранной теме;

- изучение отобранных литературных источников;
- составление окончательного варианта плана;
- практическое выполнение работы, согласно ранее утвержденным руководителем планом, обработка полученных данных; сравнение полученных данных с результатами, найденными в ранее опубликованных источниках, а также их систематизация и обобщение;
- написание текста курсовой работы;
- защита курсовой работы на кафедре.

Требование к оформлению курсовой работы.

Отчет о практике объемом до 60 машинописных страниц включает в себя:

- введение, где обоснована тема работы, ее актуальность, прописаны цели и задачи в соответствии с полученным от руководителя заданием;
- содержание работы, в котором находят отражение следующие вопросы: литературный обзор по теме исследования, обсуждение полученных результатов и сравнение их с ранее проведенными синтезами (если таковые имелись), методы синтеза, химические и физико-химические методы анализа полученных соединений;
- выводы;
- список литературы;
- приложение.

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Н 7.0.5.-2008.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210x297 мм);
- межстрочный интервал – полуторный;
- шрифт – TimesNewRoman;
- размер шрифта - 14 пт, в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять. Список литературы и все приложения включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

Отчет открывается титульным листом. Титульный лист не нумеруется. На втором листе печатается содержание отчета с указанием страниц, отвечающих началу каждого раздела. Слово «Содержание» записывают посередине листа с прописной буквы без точки.

Таблицы оформляются в удобном формате и размере. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Таблицы обязательно имеют номер и название. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, тогда номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в разделе, разделенных точкой. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Для всех величин, приведенных в таблице, должны быть указаны единицы измерения. Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. На следующей странице пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы», повторяют шапку таблицы или нумерацию граф таблицы.

Уравнения и формулы из текста выделяют отдельными строками. Выше и ниже каждой формулы должен быть оставлен пробел не менее одной строки. Расшифровку символов и значений числовых коэффициентов следует давать под формулой. Обозначения символов дают подряд, через точку с запятой.

Все рисунки рекомендуется размещать непосредственно после текста, в котором на него впервые ссылаются или на следующей странице. При этом следует писать «... в соответствии с рисунком 1». Нумерация рисунков может быть сквозная или по разделам. Слово «Рисунок» с его номером и наименованием через тире помещают под рисунком.

Сведения о различных видах источников, таких как книги, статьи, отчеты и т.п. следует располагать в алфавитном порядке, оформленным согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.5.-2008. Источники иностранной литературы вписываются на языке оригинала в алфавитном порядке в том виде, в каком они приводятся на титульном листе или в периодическом издании в конце списка литературы.

Приложения формируются по порядку появления ссылок в тексте. В приложении приводят второстепенный либо вспомогательный материал. Им могут быть инструкции, методики, протоколы и акты испытаний, вспомогательные материалы, некоторые таблицы и пр. В тексте обязательно должны быть ссылки на приложения. Приложения помещаются после списка использованной литературы. Каждое приложение оформляется на отдельной странице, которая нумеруется. Наверху посередине страницы пишется слово «Приложение» с прописной буквы. Если приложений несколько, их обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

После проверки научным руководителем работа выносится на защиту, в случае его соответствия предъявленным требованиям, в противном случае – возвращается на доработку студенту.

Защита курсовой работы проходит на заседании кафедры.

На защите студент должен ориентироваться в содержании работы, подробно отвечать на вопросы теоретического и практического характера.

По курсовой работе выставляется дифференцированный зачет.

### **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лаборатория коллоидной химии L634. Лабораторное оборудование: встряхивающее устройство с подогревом ЛАБ-ПУ-01, лабораторная установка "Определение поверхности натяжения методом отрыва кольца", лабораторная установка "Электрофорезная подвижность", спектрофотометр "ЮНИКО-1200/1201", термостат жидкостный ЛАБ-ТЖ-ТС -01/16-150, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, шкаф вытяжной, рабочая поверхность - керамогранит (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ 180.8, шкаф для безопасного хранения ЛВЖ Justrite модель 8923201 (1651 x 1092 x 884 мм), электронные аналитические весы, лабораторные столы и стулья

Лаборатория спецкурсов по аналитической химии: муфельная печь ПМ-10, сушильный шкаф, спектрофотометр Unico 1200, рН-метр И-150М, роторный испаритель Heidolf, плита электрическая, магнитные мешалки, встряхиватель, колбонагреватели, набор реактивов и реагентов набор стеклянной и пластиковой посуды.

Лаборатория абсорбционных методов анализа: атомно-абсорбционный спектрофотометр Shimadzu AA 6601.

Лаборатория молекулярного анализа: жидкостной хроматограф 1200 Agilent Technologies. США; жидкостной хроматограф 1100 Agilent Technologies. США; газовые хроматографы 6890 с детектором 5975N; газовый хроматограф 6890 с детектором 5973N, газовый хроматограф 6850 с пламенно –ионизационным детектором и детектором по теплопередачи; ИК-Фурье спектрофотометр Vertex 70 с приставкой комбинационного рассеивания RAM II и ИК- микроскопом Hyperion 1000 (Bruker); ИК-Фурье спектрометр Spektrum BX (PerkinElmer), двулучевой сканирующий спектрофотометр УФ\видимого диапазона Cintra 5 (JVC Scientific equipment), атомно-абсорбционный спектрометр AA 6600, рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-800, атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICPE\_9000).

Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.

Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции

цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

## VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции   |
|--|---|---|
| Общепрофессиональные навыки                                      | <p><b>ОПК-1.</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>  | <p><b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p> |
|  | <p><b>ОПК-2.</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p> | <p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p><b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>   |

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

| Задача профессиональной деятельности и  | Объекты или область знания  | Код и наименование профессиональной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   | Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)  |
|---|---|--|---|--|
| Тип задач профессиональной деятельности: <i>Научно-исследовательский</i>  |   |  |   |  |
| <p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p> | <p>Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения</p> | <p><b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> | <p><b>ПК-1.1.</b> Планирует отдельные стадии синтеза координационных, низко- и высокомолекулярных соединений<br/> <b>ПК-1.2.</b> Обобщает полученные в ходе выполнения практических и лабораторных занятий результаты в виде кратких отчетов и презентаций<br/> <b>ПК-1.3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для исследования полученных координационных, низко- и высокомолекулярных соединений<br/> <b>ПК-1.4.</b> Проводит синтез координационных, низко- и высокомолекулярных соединений</p> | <p>Анализ опыта, ПС:<br/> 19.002<br/> 26.003<br/> 26.014<br/> 40.011<br/> 40.012<br/> 40.033<br/> 40.136</p> |

**Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

**I. Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К аттестации по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все лабораторные и защитившие отчеты по ним.

**Устный опрос**

**Экзамен** (Средство промежуточного контроля).

**Вопросы к экзамену**

**Модуль 1, семестр 7**

1. Поверхностно-активные вещества: классы, основные области применения.
2. Поверхностная активность: адсорбция на различных границах фаз.
3. Мицеллообразование: ККМ, формирование, структура, точка Крафта.
4. Надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры: стержнеобразные и полимероподобные мицеллы.
5. Лиотропные жидкие кристаллы: безразмерный упаковочный параметр, типы структур, фазовое поведение.
6. Липосомы: получение, свойства, применение.
7. Полимеры в растворах: состояние в растворе, гибкость-жесткость, плохой и хороший растворитель.
8. Блочные сополимеры: структура, коллоидные свойства в растворах, фазовое поведение.
9. Полиэлектролиты: поведение в растворе, фазовые состояния, гидрогели.
10. Смеси полимеров: фазовые диаграммы.
11. Системы ПАВ-полимер: поверхностная активность в смешанных системах, структурообразование и реологические свойства.
12. Гели: формирование, структура.
13. Эмульсии: формирование, устойчивость, гидрофильно-липофобный баланс, подбор ПАВ.
14. Дисперсии твердых частиц в растворах: условия диспергирования, устойчивость, гелеобразование.
15. Реология: основные понятия, виды и методы измерения механических свойств материалов.
16. Пенообразование: формирование, структура, устойчивость.
17. Глобулярные белки: структура, физико-химические свойства в растворах, денатурация и структурообразование в растворах.

18. Молочные продукты: состав, производство кисломолочных продуктов и сыра.

19. Фибриллярные белки: основные представители, структура, физико-химические свойства в растворах, денатурация и структурообразование в растворах.

20. Полисахариды: структура, конформация молекул, физико-химические и гелеобразующие свойства.

## **Модуль 2, семестр 8**

1. Организация работы в лаборатории по химическому анализу природных объектов;

2. Методы концентрирования в анализе объектов.

3. Основы теории пробоотбора;

4. Разложение рудных объектов. Перевод пробы в раствор;

5. Загрязнение воздуха. Выбор места контроля загрязнения воздуха.

Отбор проб воздуха. Общие требования;

6. Выбор места контроля загрязнения почв.

7. Переведение компонентов почв в раствор при анализе микроэлементов;

8. Фотоколориметрические методы в анализе. Определение ионов нитрит- и нитрат-ионов методом фотоэлектроколориметрии;

9. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия.

10. Определение содержания СПАВ в пробах воды.

11. Концентрирование микропримесей. Вымораживание. Мембранные методы. Дополнительная обработка проб до анализа.

12. Растворенный кислород. Необходимость определения. Нормы содержания в водах. Определение растворенного кислорода по методу Винклера.

13. Определение бензола и толуола методом газожидкостной хроматографии.

14. ПДК в воде. Лимитирующий признак вредности вещества в воде. Нормирование загрязнения почв.

15. Химическое потребление кислорода. Бихроматный метод определения ХПК. Перманганатная окисляемость.

16. Определение бутанола и изобутанола методом газожидкостной хроматографии.

17. Определение нефтепродуктов в природных и сточных водах;

18. Определение СОЗ в объектах окружающей среды;
19. Применение методов сорбции, ионного обмена и ТФЭ для анализа микроэлементов;
20. Основные элементы мониторинга объектов окружающей среды (тяжелые металлы, ХОП, ПХБ).
21. Потенциометрия в анализе природных объектов.
22. Особенности почвы как объекта химического исследования. Эколого-химическая характеристика почвы.
23. Методы измерения показателей химического состояния почв. Единицы измерения.
24. Элементный и фазовый состав почв.
25. Гумусовые вещества, состав, строение и свойства.
26. Гипотезы гумификации почв.
27. Определение катионообменных свойств почвы, цели, методы.
28. Оценка кислотно-основных свойств почв.
29. Способы разложения почв при определении элементного состава.
30. Определение содержания кремния и алюминия в почвах.
31. Определение содержания оксидов алюминия, железа и титана, кальция и магния в почвах.
32. Анализ некоторых солей в почвах (хлориды, сульфаты, гипс, щелочные и щелочноземельные металлы).
33. Анализ неорганических соединений углерода в почве (диоксид углерода, угольная кислота, карбонаты).
34. Неспецифические органические вещества в почве. Определение содержания органического углерода. Определение азота в почвах.
35. Источники загрязнения почв.

### **Критерии оценки знаний, умений и навыков при промежуточной аттестации**

#### **Отметка "Отлично"**

Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.

Материал понят и изучен.

Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

Ответ самостоятельный.

#### **Отметка "Хорошо"**

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

### **Отметка "Удовлетворительно"**

Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

### **Отметка "Неудовлетворительно"**

Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

## **II. Письменный опрос**

**Курсовая работа (ПР-5).** (Продукт самостоятельной работы обучающегося, 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.).

### **Примерные темы курсовых работ**

#### **Модуль 1, семестр 7**

1. Иммобилизация ферментов в гибридных нанокompозитных материалах методом золь-гель технологии.
2. Гидрогели на основе полиэлектролитных комплексов полисахаридов: механизмы формирования и физико-химические свойства.
3. Силикатные нанокompозитные материалы с регулируемой структурой, синтезируемые по золь-гель технологии на матрицах из биополимеров.
4. Формирование мезопористых силикатных материалов.
5. Формирование мезопористых силикатных материалов с включением оксида алюминия.
6. Коллоидный синтез квантовых точек сульфида цинка.
7. Особенности формирования наночастиц золота в растворах хитозана.
8. Формирование и коллоидно-химические свойства гидрогелей на основе желатина и хлорида кальция.
9. Функционализация силикатов оксида цинка, марганца и меди.
10. Формирование силикатных материалов с добавкой окисленного графена.
11. Синтез силикатных материалов с добавками хлоридов алюминия,

цинка и меди.

12. Механизм формирования наночастиц золота в растворах  $\text{H[AuCl}_4\text{]}/[\text{хитозан}]$ .

### **Модуль 2, семестр 8**

1. Определение металлов в различных биологических объектах из районов с различной антропогенной нагрузкой.
2. Получение на основе природных алюмосиликатов керамических мембран.
3. Исследование возможности применения керамических мембран для очистки различных типов растворов.
4. Создание керамических мембран с магнитными свойствами с целью их применения для очистки растворов от ионов металлов.
5. Выделение флавоноидов из растительного сырья.
6. Исследование возможности разделения биологически активных соединений из растительного сырья хроматографическими методами.
7. Разработка и совершенствование методики анализа нефтеуглеводородов в природных водах.
8. Определение поверхностно-активных веществ в природных объектах Приморского края.
9. Разработка и совершенствование методики определения металлов в нефтепродуктах.
10. Выделение флавоноидов из растений с целью идентификации растительного сырья.

#### **Критерии оценивания курсовой работы**

##### **Оценка "Отлично" ("Зачтено")**

- А) Задание по курсовой работе выполнено полностью.
- Б) Руководитель оценил на «Отлично» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.
- В) Отчет составлен грамотно, в полном соответствии с требованиями, в том числе с требованиями к оформлению списка литературы.
- Г) Отчет представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.
- Д) Устный отчет и ответы на вопросы полные и грамотные.
- Е) Материал понят, осознан и усвоен.

##### **Оценка "Хорошо" ("Зачтено")**

- А), В), Г) – те же, что и при оценке «Отлично».
- Б) Руководитель оценил на «Хорошо» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

Д) Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Е) Материал понят, осознан и усвоен.

**Оценка «Удовлетворительно» ("Зачтено")**

А), В), Г) – те же, что и при оценке «Отлично».

Б) Руководитель оценил на «Удовлетворительно» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

Д) Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Е) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

**Оценка «Неудовлетворительно» ("Незачтено")**

А) Программа практики не выполнена полностью.

Б) Руководитель оценил на «Неудовлетворительно» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

В) Отчет не составлен или составлен не грамотно.

Г) Отчет не представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.

Д) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

Е) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

### **Критерии оценки знаний, умений и навыков при промежуточной аттестации**

#### **Отметка "Отлично"**

Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.

Материал понят и изучен.

Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

Ответ самостоятельный.

#### **Отметка "Хорошо"**

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

**II. Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

#### **I. Устный опрос**

**1. Собеседование (УО-1)** (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.).

**2. Коллоквиум (УО-2)** (Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.).

#### **Вопросы к собеседованию по темам дисциплины**

##### **Модуль 1, семестр 7**

1. Классы поверхностно-активных веществ, производство, общая характеристика.
2. Практическое использование поверхностно-активных веществ в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии.
3. Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.
4. Самоорганизующиеся структуры поверхностно-активных веществ. Мицеллообразование в объеме растворов.
5. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.
6. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу.
7. Белки мяса. Производство колбас.
8. Пены. Пенообразование, структура пен.
9. Механизмы формирования, стабилизация пен, свойства.

10. Разрушение пен.
11. Эмульсии. Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий.
12. Типы эмульсий, множественные эмульсии.
13. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс.
14. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий.
15. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.
16. Растворы полимеров. Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.
17. Гели и гидрогели: получение, структура, свойства.
18. Полисахариды. Структура, свойства, применение. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.
19. Типы полисахаридов. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан.
20. Синтез нанокompозитных материалов. Ксерогели, аэрогели, криогели, микро- и мезопористые материалы: получение, структура, свойства.

### **Модуль 2, семестр 8**

1. Химико-экологическое исследование содержания Al, Zn, Ni, в донных отложениях и гидробионтах прибрежных акваторий Амурского залива;
2. Исследование содержания хинолизиндиновых алкалоидов в маакии Амурской;
3. Валовый анализ неорганической части почв;
4. Определение кремния в твёрдых образцах гравиметрическим методом, сравнение возможностей солянокислого и желатинового метода;
5. Полуторные оксиды в почвах, их состав и роль в почвообразовании;
6. Исследование возможности определения селена в биотических и абиотических объектах морской среды беспламенным атомно-абсорбционным методом;
7. Определение элементного состава океанских и морских рудных образований методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой;
8. Определение золота, платины и палладия в геологических материалах методом атомно-абсорбционной спектроскопии;
9. Определение растворённого кислорода в природных водах, возможности и цели методики;
10. Определение фторид- и хлорид-ионов методом ионометрии в

минеральном сырье;

11. Исследование форм кадмия и свинца методом ионного обмена в морской воде Амурского залива;
12. Сравнительная характеристика методов определения кремния и фосфора при совместном присутствии в воде;
13. Определение антибиотика левомецетина в пищевых продуктах;
14. Определение нитритов в природных водах, цели и задачи методики.

### **Вопросы к коллоквиуму по темам дисциплины**

#### **Модуль 1, семестр 7**

План коллоквиума № 1.

1. Вязкость истинных и коллоидных растворов. Определение вязкости жидкостей. Структурная вязкость. Уравнение Шведова-Бингама и его анализ.
2. Образование, особенности и разрушение структурированных систем.
3. Прочность и вязкость дисперсных систем. Особенности зелей и суспензий.

План коллоквиума № 2.

1. Золи и суспензии.
2. Эмульсии. Свойства эмульсий. Устойчивость, получение и разрушение эмульсий.
3. Пены. Свойства и особенности пен. Устойчивость и получение пен.
4. Аэрозоли. Классификация аэрозолей. Образование и свойства аэрозолей.
5. Характеристика систем с твердой дисперсной средой. Твердые пены.

План коллоквиума № 3.

1. Коллоидная химия ВМС. Свойства растворов ВМС.
2. Набухание. Кинетика набухания.
3. Определение молекулярной массы полимера по вязкости. Уравнение Штаудингера и его анализ.
4. Изоэлектрическое состояние полимерных электролитов.
5. Студни и студнеобразование. Характеристика студней и гелей.
6. Свойства гелей и студней.
7. Белки как коллоидные растворы.
8. Особенности и классификация коллоидных ПАВ.
9. Критическая концентрация мицеллообразования.

#### **Модуль 2, семестр 8**

План коллоквиума № 1.

1. Особенности пробоотбора различных типов почв по ГОСТ.

2. Выбор способа разложения проб почвы в зависимости от поставленных задач.
3. Органические вещества в почвах и способы их определения.
4. Макрокомпоненты почв. Различные методики пробоподготовки почв с целью определения макрокомпонентов.
5. Загрязняющие вещества в почвах и методы их определения.
6. Кислотно-основные свойства почв и методики их оценки.

#### План коллоквиума № 2.

1. Особенности пробоотбора различных типов вод по ГОСТ.
2. Макрокомпоненты природных вод и способы их определения.
3. Растворённый кислород как показатель степени загрязнения природных вод.
4. Органические вещества в природных водах.
5. Современные методы анализа микрокомпонентов в различных типах вод.

#### План коллоквиума № 3.

1. Особенности пробоотбора воздуха по ГОСТ.
2. Загрязнение атмосферы и его источники.
3. Особенности и методы анализа проб воздуха.
4. Классификация загрязнителей воздуха.

## II. Письменные работы

**1. Лабораторная работа (ПР-6).** (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу).

**2. Тест (ПР-1).** (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

### Вопросы к лабораторным работам

#### Модуль 1, семестр 7

**Лабораторная работа № 1. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Классы поверхностно-активных веществ, производство, общая характеристика.

2. Практическое использование поверхностно-активных веществ в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии.

3. Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

4. Самоорганизующиеся структуры поверхностно-активных веществ.

Мицеллообразование в объеме растворов.

5. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

6. Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр.

7. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение.

**Лабораторная работа № 2. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Биополимеры.

2. Белки. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.

3. Конформация. Первичная, вторичная ( $\beta$ -структура,  $\alpha$ -спираль, обратный поворот), третичная и четвертичная структуры.

4. Глобулярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.

5. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу.

6. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.

7. Белки мяса. Производство колбас.

**Лабораторная работа № 3. Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Пены. Пенообразование, структура пен.

2. Механизмы формирования, стабилизация пен, свойства.
3. Разрушение пен.
4. Эмульсии. Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий.
5. Типы эмульсий, множественные эмульсии.
6. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс.
7. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий.
8. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

**Лабораторная работа № 4. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Растворы полимеров. Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.
2. Гели и гидрогели: получение, структура, свойства.
3. Полисахариды. Структура, свойства, применение. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.
4. Типы полисахаридов. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан.
5. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.
6. Синтез нанокомпозитных материалов. Ксерогели, аэрогели, криогели, микро- и мезопористые материалы: получение, структура, свойства.

## **Модуль 2, семестр 8**

**Лабораторная работа № 1 - 3. Определение элементов в пробах грунтов и жидкостях методами ААС и АЭС**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Разложение проб кислотным методом.
2. Определение содержания металлов в пробах методом ААС.
3. Определение содержания металлов в пробах морской воды методом АЭС с индуктивно-связанной плазмой.

#### **Лабораторная работа № 4 - 8. Определение различных компонентов в пробах поверхностных вод.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Определение содержания нитрит- и нитрат –ионов в пробах воды.
2. Определение содержания сульфат–ионов в пробах воды.
3. Определение содержания растворённого кремния в природных водах.
4. Определение содержания растворённого кислорода в пробах воды.
5. Определение содержания СПАВ в пробах воды.

#### **Лабораторная работа № 9 - 11. Методы анализа стойких органических загрязнителей.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Анализ нефтеуглеводородов методами ИК-спектроскопии и хроматографии.
2. Анализ хлорорганических пестицидов.
3. Выделение СОЗ методом твердофазовой экстракции.

#### **Тестовые задания**

#### **Модуль 1, семестр 7**

#### **Выберите правильные ответы:**

1. Самопроизвольное выделение жидкости из студней и гелей, уменьшение их объема за счет упрочения каркаса, состоящего из макромолекул ВМС или высокодисперсных частиц
  - 1) солюбилизация
  - 2) синерезис
  - 3) синергизм
2. Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсионная среда которых состоят из взаимонерастворимых или слаборастворимых жидкостей
  - 1) суспензии
  - 2) эмульсии
  - 3) золи
3. Слияние капель (или пузырьков) внутри подвижной дисперсионной среды (жидкости или газа) и образование частиц большего размера по сравнению с исходным
  - 1) когезия
  - 2) коагуляция
  - 3) коалесценция
  - 4) аутогезия

5) адгезия

#### 4. Адсорбция

1) слипание частиц дисперсных систем при их контакте и образование агрегатов из слипшихся частиц с сохранением границы раздела между частицами

2) взаимодействие, возникающие в водной среде между неполярными частицами, молекулами или неполярными радикалами сложных молекул

3) обратимый процесс эквивалентного обмена между раствором электролита и твердым телом

4) концентрирование веществ на поверхности раздела фаз

#### 5. Дисперсность

1) получение частиц дисперсной фазы из сплошного и более крупного по размерам тела

2) определение размеров, формы и концентрации частиц дисперсной фазы

3) величина, обратная размеру частиц дисперсной фазы

4) процесс переноса вещества (ионов, молекул, частиц дисперсных систем) из области большей в область меньшей концентрации

#### 6. Высаливание

1) свойство текучих тел (жидкости, газа) оказывать сопротивление перемещению одной из частиц относительно другой

2) увеличение массы и объема ВМС в результате поглощения низкомолекулярной жидкости или ее пара

3) совокупность коллоидно-химических процессов, которые приводят к удалению загрязнений с различных поверхностей, удержанию этих загрязнений с растворенными молекулами ПАВ и сообщающие объемные свойства раствору ПАВ

4) разрушение электролитами сольватной (гидратной) оболочки макромолекул ВМС, в результате чего они теряют растворимость и выпадают в осадок

#### 7. Лиофильные дисперсные системы – характеризуются

1) интенсивным взаимодействием дисперсной фазы с жидкой дисперсионной средой, термодинамически устойчивые и способные образовываться самопроизвольно путем диспергирования

2) отсутствием или слабым взаимодействием между дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой, термодинамически неустойчивые и не способные к самопроизвольному диспергированию

8. Изоэлектрическая точка - такое состояние двойного электрического слоя, когда дзета-потенциал

- 1) больше нуля
- 2) меньше нуля
- 3) равен нулю

9. Диспергирование

1) определение размеров, формы и концентрации частиц дисперсной фазы

2) оседание частиц дисперсной фазы в жидкой или газовой дисперсионной среде

3) получение частиц дисперсной фазы из сплошного и более крупного по размерам тела

10. Гидрофильно-липофильный баланс

1) связь между молекулами (атомами, ионами) в пределах одной фазы внутри тела

2) взаимодействия, возникающие в водной среде между неполярными частицами, молекулами или неполярными радикалами сложных молекул

3) баланс гидрофильного и лиофильного взаимодействия на границе вода-масло

11. Поверхностно-активные вещества

1) вещества дифильного строения, молекулы которых имеют гидрофильную часть и гидрофобный радикал, способные самопроизвольно адсорбироваться на границе раздела фаз и снижать поверхностное натяжение

2) вещества, растворение которых вызывает повышение поверхностного натяжения жидкостей

3) состоят из макромолекул, размеры которых соответствуют высокодисперсным системам, а их масса изменяется от нескольких тысяч до миллионов

12. Лиофильные эмульгаторы способны стабилизировать

- 1) прямую эмульсию
- 2) обратную эмульсию
- 3) прямую и обратную эмульсию

13. Кинетика набухания идет по механизму реакции

- 1) нулевого порядка
- 2) первого порядка
- 3) второго порядка

14. Набухание является

- 1) экзотермическим процессом

- 2) эндотермическим процессом
- 3) процессом, протекающим без изменения теплоты

15. Солюбилизацией называют

- 1) включение нерастворимых и слабо растворимых веществ в состав мицелл коллоидных ПАВ
- 2) способность структурированных систем восстанавливаться после разрушения
- 3) оседание частиц дисперсной фазы в жидкой или газовой дисперсионной среде под действием гравитации

16. Золи –

- 1) седиментационно-неустойчивые средне- и грубодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой
- 2) седиментационно-устойчивые высокодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой
- 3) седиментационно-устойчивые средне- и грубодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой

17. Критическая концентрация мицелообразования –

- 1) наименьшая концентрация коллоидных ПАВ, при которой начинается слипание частиц
- 2) такая концентрация коллоидных ПАВ, при которой в растворе возникают мицеллы, находящиеся в термодинамическом равновесии с молекулами ПАВ раствора
- 3) такая концентрация коллоидных ПАВ, при которой в растворе возникают мицеллы и формируется граница раздела

18. Краевой угол смачивания - угол между поверхностью и касательной к контуру капли, вершина которого лежит в точке контакта

- 1) трех фаз (твердого тела, жидкости и газа) и отсчитывается в сторону твердого тела
- 2) двух фаз (твердого тела, жидкости) и отсчитывается в сторону жидкости
- 3) трех фаз (твердого тела, жидкости и газа) и отсчитывается в сторону жидкости

19. Аэрозоли – дисперсные системы, в ..... дисперсионной среде которых находятся твердые во взвешенном состоянии и (или) жидкие частицы дисперсной фазы.

- 1) жидкой
- 2) твердой
- 3) газовой

20. Гели – структурированные высокодисперсные системы с жидкой дисперсионной средой, состоящие из заполненного жидкостью каркаса, который образует структуру из частиц .....

- 1) дисперсионной среды
- 2) дисперсной системы
- 3) дисперсной фазы

21. Высаливание – разрушение электролитами ..... макромолекул ВМС (в том числе и белков), в результате чего они теряют растворимость и выпадают в осадок.

- 1) двойного электрического слоя
- 2) сольватной оболочки
- 3) структуры

22. Набухание – увеличение ..... макромолекул ВМС в результате поглощения низкомолекулярной жидкости или ее пара.

- 1) давления и молекулярной массы
- 2) массы и объема
- 3) массы и плотности
- 4) объема и молекулярной массы

23. Пены – высококонцентрированные и концентрированные дисперсные системы типа ....., в которых пузырьки газа, образующие дисперсную фазу, находятся между слоями жидкости, из которой формируется дисперсионная среда.

- 1) Т/Ж
- 2) Г/Ж
- 3) Ж/Г
- 4) Г/Т

24. Суспензии – седиментационно-неустойчивые ..... системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой.

- 1) средне- и высокодисперсные
- 2) высоко- и грубодисперсные
- 3) средне- и грубодисперсные

25. Устойчивость – способность дисперсных систем сохранять ....., если концентрация дисперсной фазы и распределение частиц по размерам остаются постоянным во времени.

- 1) состав неизменным
- 2) объем постоянным
- 3) минимальный размер частиц

26. Тиксотропия – способность структурированных систем ..... после разрушения.

- 1) свертываться
- 2) восстанавливаться
- 3) кристаллизоваться
- 4) набухать

**Критерии оценки знаний, умений и навыков при текущей аттестации**

**Отметка "Отлично" ("Зачтено")**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

**Отметка "Хорошо" ("Зачтено")**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

**Отметка "Удовлетворительно" ("Зачтено")**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

**Отметка "Неудовлетворительно" ("Незачтено")**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов

**II. Оценка письменных работ:**

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.