



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) (А.А. Капустина)  
« 11 » июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта  
**Направление подготовки 04.03.01 Химия**  
профиль «Фундаментальная химия»  
**Форма подготовки очная**

курс семестр 7,8  
лекции \_\_ часов  
практические занятия 32 час.  
лабораторные работы 236 час.  
в том числе с использованием МАО лаб.72 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 432 час.  
в том числе с использованием МАО 72 час.  
самостоятельная работа 164 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 72час.  
контрольные работы (количество) \_\_\_\_  
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 протокол № 9 от « 26» июня 2019 г.

Врио Зав. кафедрой  
Физической и аналитической химии ШЕН, к.х.н, доцент Соколова Л. И.  
Составитель: к.х.н., доцент Соколова Л. И., к. х. н., доцент Черняев А. П.

Владивосток  
2019

**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)

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель:** Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта» являются формирование практических и теоретических систематических знаний в области анализа конкретного объекта, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.

### **Задачи**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **1. Знать:**

- современное состояние теории химического анализа;
- тенденции и направления развития аналитической химии и аналитической службы;
- методики определения качественного состава и количественного содержания компонентов в анализируемом объекте;
- основные методы качественного и количественного анализа;
- основные тенденции в развитии методов анализа.

#### **2. Уметь:**

- Проводить литературный поиск методик анализа различных объектов;
- Выполнять самостоятельно определения отдельных компонентов в анализируемом объекте,
- Работать на приборах, используемых в серийных аналитических определениях в лабораториях;
- Обработать результаты аналитического эксперимента;
- Выявлять и оценивать случайные ошибки аналитического определения;
- Использовать метрологические характеристики для представления полученного материала.

#### **3. Владеть:**

навыками обработки полученных аналитических данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул,

данных хроматографии, спектроскопии и т.д. Для успешного изучения дисциплины «Химическая экспертиза объекта» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов аналитической, неорганической и органической химии, математики, физики, информатики.
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и выполнению конкретных аналитических задач.
- Навыки проведения химических опытов и объяснения их результатов.

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	<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	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: <b>Научно-исследовательский</b>				
<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности;</p> <p>разработка веществ и материалов, создание новых видов</p>	<p>Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления;</p> <p>профессиональное оборудование;</p> <p>источники профессиональной информации,</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 стадии пробоподготовки и анализа объекта</p> <p><b>ПК-1.2</b> Готовит краткие отчеты и презентации о проделанной работе</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для физико-химических методов пробоподготовки и анализа объекта</p> <p><b>ПК-1.4.</b> Готовит объекты для анализа</p>	<p>Анализ опыта, ПС:</p> <p>19.002</p> <p>26.003</p> <p>26.014</p> <p>40.011</p> <p>40.012</p> <p>40.033</p> <p>40.136</p>

химической продукции	документация профессионального и производственного назначения			
----------------------	---	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: групповой разбор расчетных и экспериментальных химических задач.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Учебным планом не предусмотрена

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

**Модуль1. Пробоподготовка и анализ объекта.** Лабораторные работы, объемом 144 часа.

**Тема1. Определение элементов в пробах грунтов методами ААС и АЭС (36 часов).**

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

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

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

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

**Лабораторная работа №3.** Определение содержания металлов в пробах морской воды методом АЭС с индуктивно-связанной плазмой (12 часов).

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

**Тема 2. Определение анионов в пробах поверхностных вод (26 часов).**

**Лабораторная работа №4.** Определение содержания нитрит- и нитрат – ионов в пробах воды (12 ч).

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

**Лабораторная работа №5.** Определение содержания СПАВ в пробах воды (14 часов).

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

**Тема 3. Методы анализа стойких органических загрязнителей (46 часов).**

**Лабораторная работа №6.** Анализ нефтеуглеводородов методами ИК-спектроскопии и хроматографии (26 часов).

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

**Лабораторная работа №7.** Анализ хлорорганических пестицидов (20 часов).

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

**Лабораторная работа №8.** Выделение СОЗ методом твердофазовой экстракции (36 часов).

**Метод (МАО):** Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

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

**Модуль 2. Физико-химические методы анализа объекта.** Лабораторные работы, объемом 92 часа.

**Тема1: Фотометрия.**

**Лабораторная работа № 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ**(7 часов), в том числе с использованием **МАО** (исследовательский метод) 6 часов.

**Лабораторная работа № 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КАЛЬЦИЯ В ВОДЕ МЕТОДОМ ДОБАВОК** (7 часов), в том числе с использованием **МАО** (исследовательский метод) 6 часов.

**Лабораторная работа № 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАНАДИЯ В ВИДЕ КОМПЛЕКСА С КСИЛЕНОЛОВЫМ ОРАНЖЕВЫМ** (7 часов), в том числе с использованием **МАО** (исследовательский метод) 6 часов.

**Лабораторная работа № 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛЕДОВ ВОЛЬФРАМА В РАСТВОРЕ** (6 часов), в том числе с использованием **МАО** (исследовательский метод) (7 часов).

**Лабораторная работа № 5 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА В ВИДЕ КОМПЛЕКСА С ТИОЦИОНАТОМ** (7 часов).

**Лабораторная работа № 6 ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОРА С БЕНЗОИНОМ** (7 часов), в том числе с использованием **МАО** (групповой разбор экспериментальных и расчетных задач) (6 часов)

**Тема 2: Электрохимические методы**

**Лабораторная работа № 7.** Потенциометрия, определение коэффициента селективности ионоселективного электролиза. Определение бромидов в

растворе (7 час.).

**Лабораторная работа № 8.** Применение рН – метрии, как метода индикации при кулонометрическом определении константы кислотности слабой кислоты (7 час.).

**Лабораторная работа № 9.** Получение анодно-катодных вольтамперных кривых обратимых и необратимых электрохимических систем (7 час.).

**Лабораторная работа № 10.** Метод инверсионной вольтамперометрии. Определение произведения растворимости малорастворимых солей методом инверсионной вольтамперометрии. Определение свинца (II) в растворе (7 часа).

**Лабораторная работа № 11.** Амперометрическое титрование с двумя индикаторными электродами. Определение меди (II), цинка (II) в растворе (7 часа).

**Лабораторная работа № 12.** Кулонометрическое определение тиосульфата натрия с биамперометрическим обнаружением конечной точки титрования (7 часа).

### **Тема 3. Спектральные методы.**

**Лабораторная работа № 13.** ИК-спектроскопия органических молекул (4 часа).

**Лабораторная работа № 14.** ЯМР-спектроскопия органических молекул (4 часа).

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1.	01.09.- 21.09.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	16 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий
2.	21.09-12.10.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	16 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий.
3.	13.10. – 03.11.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	15 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ



				работ и домашних заданий.
4.	05.11.16-05.12.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	15 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий
5	06.12. – 25.12.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	15 часа	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий.
6.	28.12. – 07.01.23	Подготовка контрольной № 3 и коллоквиуму № 2	15 часов	Контрольная № 3 Прием Коллоквиума № 2.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта» 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1.	01.09.- 21.09.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	16 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных

				работ и домашних заданий
2.	21.09-12.10.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	16 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий.
3.	13.10. – 03.11.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	15 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий.
4.	05.11.16-05.12.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	15 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий
5	06.12. – 25.12.22	Подготовка к выполнению лабораторных работ	15 часа	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторных работ и домашних заданий.
6.	28.12. – 07.01.23	Подготовка контрольной № 3 и коллоквиуму № 2	15 часов	Контрольная № 3 Прием Коллоквиума № 2.

### **Задание на дом к лабораторным занятиям .**

Ознакомиться с заданиями. Составить план проведения аналитической работы.

### **Структура отчета по лабораторной работе**

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных 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, индивидуальное написание и защиту реферата.

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**

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.

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:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента

отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

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).

*Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе.* План-конспект занятия и 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 самостоятельной работы**

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 на консультациях согласно графику, 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.

### **Методические рекомендации для подготовки к коллоквиуму**

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.

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.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Модуль 1. Тема 1. Определение элементов в пробах грунтов методами ААС и АЭС.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента; Правила техники безопасности в химической лаборатории; современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№1 – 10.
			Умеет	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты; Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности; обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью		

				современных компьютерных технологий.		
			Владеет	Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа; Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами; практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.		
2.	Модуль 1. Тема 2. Определение анионов в пробах поверхностных вод	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента; Правила техники безопасности в химической лаборатории; современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№1 – 15.



				экспериментов.		
			Умеет	<p>Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты;</p> <p>Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности; обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
			Владеет	<p>Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами;</p> <p>практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с</p>		

				помощью современных компьютерных технологий.		
3.	Модуль 1. Тема 3. Методы анализа стойких органических загрязнителей	ОПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№15 – 18
			Умеет	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты		
			Владеет	Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа		
		ОПК-2	Знает	Правила техники безопасности в химической лаборатории	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№18 – 21.
			Умеет	Проводить химический эксперимент необходимых условиях соблюдением достаточных норм техники безопасности		
			Владеет	Приемами и методами проведения аналитических работ агрессивными химическими веществами		
4.	Модуль 2. Тема 1. Фотометрия.	ОПК-1,	Знает	Правила работы в химической ла-	Проверка готовности к	Экзаменационные вопросы №№ 23-

		ОПК-2, ПК-1		<p>боратории и основные приемы при проведении химического эксперимента;  Правила техники безопасности в химической лаборатории;  современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.</p>	<p>лабораторным работам  Собеседование (УО-1).</p>	37
			Умеет	<p>Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты;  Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности;  обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
			Владеет	<p>Техникой и приемами основных химических и физико-химических</p>		

				методов анализа; Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами; практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.		
5.	Модуль 2. Тема 2. Электрохимические методы.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента; Правила техники безопасности в химической лаборатории; современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 23-37
			Умеет	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты; Проводить		

				химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности; обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.		
			Владеет	Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа; Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами; практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.		
6.	Модуль 2. Тема 3. Спектральные методы.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического экс-	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 23-37

				<p>перимента;  Правила техники безопасности в химической лаборатории;  современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.</p>		
			Умеет	<p>Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты;  Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности;  обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
			Владеет	<p>Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа;  Приемами и методами проведения</p>		

				аналитических работ с агрессивными химическими веществами; практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.		
--	--	--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в фонде оценочных средств.

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

### **Основная литература**

#### **(электронные и печатные издания)**

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач : учебное пособие для вузов /В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова ; под ред. В. П. Васильева. Москва : Дрофа , 2005. – 320 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3238&theme=FEFU>
2. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учебник для вузов/Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю. А. Золотова, М.: Высш. шк., 2004. – 361 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:232054&theme=FEFU>
3. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебник для вузов/Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю. А. Золотова, М.: Высш. шк., 2004. – 504 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:232054&theme=FEFU>
4. 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.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4793&theme=FEFU>

#### Дополнительная литература (электронные и печатные издания)

1. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учебник для вузов/Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю. А. Золотова, М.: Высш. шк., 2002. – 503 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:232054&theme=FEFU>
2. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебник для вузов/Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю. А. Золотова, М.: Высш. шк., 2002. – 361 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:232054&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. 2002. 463 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4793&theme=FEFU>
4. Отто, М. Современные методы аналитической химии (в 2-х томах). Том 1. – М.: Техносфера, 2004. – 416 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7729&theme=FEFU>

#### Методическое обеспечение:

1. Золотарь, Р. Н. Методы идентификации ионов в растворах. Учебное пособие. Изд-во ДВГУ. Владивосток. 2005.  
<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.  
<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.  
<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.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6426&theme=FEFU>

#### Интернет-ресурсы

1. Ширкин Л.А. Рентгенофлуоресцентный анализ объектов окружающей среды: учебное пособие / авт.-сост.:Л.А. Ширкин; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. - 65 с.  
<http://window.edu.ru/resource/344/77344>



2. Будников. Определение следовых количеств веществ как проблема современной аналитической химии. <http://window.edu.ru/443/21443>
3. Шелковников В.В. Методы химического анализа. <http://window.edu.ru/192/49192>
4. Поисковая система печатных материалов <http://www.scopus.com>

**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/>

**Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

[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, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся 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 «Химическая экспертиза объекта».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Химическая экспертиза объекта», 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 «Химическая экспертиза объекта».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

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

- повторение материала лекции по теме;
- 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.

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.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

### **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 сдаче коллоквиумов.**

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

Подготовка к лабораторным работам осуществляется посредством ознакомления с методическими указаниями к лабораторным работам, находящимися в учебных лабораториях лабораторного практикума.

## **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, неустойчивые 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 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 (JBC Scientific equipment), атомно-абсорбционный спектрометр AA 6600, рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-800, атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICPE\_9000).

## VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1).	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента
	Умеет	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты
	Владеет	Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа
Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)	Знает	Правила техники безопасности в химической лаборатории
	Умеет	Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности
	Владеет	Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами
Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)	Знает	современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.
	Умеет	обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.
	Владеет	практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
		текущий контроль	промежуточная аттестация		
1.	Модуль 1. Тема 1. Определение элементов в пробах грунтов методами ААС и АЭС.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование Экзаменационные вопросы №№1 – 10.

				<p>химического эксперимента;  Правила техники безопасности в химической лаборатории;  современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.</p>	(УО-1).	
			Умеет	<p>Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты;  Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности; обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</p>		

			Владеет	<p>Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами;</p> <p>практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
2.	Модуль 1. Тема 2. Определение анионов в пробах поверхностных вод	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	<p>Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента;</p> <p>Правила техники безопасности в химической лаборатории;</p> <p>современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.</p>	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№1 – 15.
			Умеет	Осуществлять основные методы		



				<p>химического анализа и интерпретировать полученные результаты;  Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности;  обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
			Владеет	<p>Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа;  Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами;  практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.</p>		

3.	Модуль 1. Тема 3. Методы анализа стойких органических загрязнителей	ОПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№15 – 18
			Умеет	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты		
			Владеет	Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа		
		ОПК-2	Знает	Правила техники безопасности в химической лаборатории	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№18 – 21.
			Умеет	Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности		
			Владеет	Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами		
4.	Модуль 2. Тема 1. Фотометрия.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента;	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 23-37

				<p>Правила техники безопасности в химической лаборатории;</p> <p>современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.</p>		
			Умеет	<p>Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты;</p> <p>Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности; обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
			Владеет	<p>Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>Приемами и методами проведения аналитических</p>		

				работ с агрессивными химическими веществами; практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.		
5.	Модуль 2. Тема 2. Электрохимические методы.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента; Правила техники безопасности в химической лаборатории; современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.	Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 23-37
			Умеет	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты; Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением		

				<p>достаточных норм техники безопасности; обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
			Владеет	<p>Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа; Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами; практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.</p>		
6.	Модуль 2. Тема 3. Спектральные методы.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Знает	<p>Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента; Правила техники безопасности в химической лаборатории;</p>	<p>Проверка готовности к лабораторным работам Собеседование (УО-1).</p>	<p>Экзаменационные вопросы №№ 23-37</p>

				современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.		
			Умеет	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты; Проводить химический эксперимент в необходимых условиях с соблюдением достаточных норм техники безопасности; обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.		
			Владеет	Техникой и приемами основных химических и физико-химических методов анализа; Приемами и методами проведения аналитических работ с агрессивными химическими веществами;		

				практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.		
--	--	--	--	---	--	--

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>критерии</b>	<b>показатели</b>
Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1).	знает (пороговый уровень)	Правила работы в химической лаборатории и основные приемы при проведении химического эксперимента	Основные правила поведения при работе в лаборатории аналитической химии	-Знает основы негативного воздействия химических соединений на организм -Знает основные требования техники безопасности при работе в химической лаборатории
	умеет (продвинутый)	Осуществлять основные методы химического анализа и интерпретировать полученные результаты	Умение осуществлять выполнение важнейших этапов пробоподготовки и анализа различных объектов	-Умеет выполнять пробоподготовку (экстракция, концентрирование, разложение проб) -Умеет проводить очистку анализируемых смесей веществ -Умеет самостоятельно выполнять расчеты по результатам анализа
	владеет (высокий)	Приемами и навыками работы на современном аналитическом оборудовании	Владение основными приемами обслуживания серийного аналитического оборудования	Владеет навыками выбора условий работы аналитических приборов Владеет навыками калибровки приборов Владеет способностью градуировки прибора и оценки правильности получаемых инструментальными методами результатов
<b>Способен</b>	знает (пороговый)	Основные	Знание	-Знает основные приемы

<p>проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)</p>	уровень)	закономерности методов химического анализа различных классов веществ	инструментальной базы современных методов анализа	химического анализа (титриметрия, гравиметрия) -Знает основные приемы работы на приборах для физико-химических методов анализа
	умеет (продвинутый)	Оказывать первую помощь при химических ожогах и отравлении химическими веществами	Умение провести необходимые мероприятия по предотвращению и предупреждению возникновения экстренных ситуаций	-Умеет применять средства пожаротушения -Умеет оказывать первую помощь при кислотных, щелочных и термических ожогах -Умеет оказывать первую помощь при отравлении химическими соединениями
	владеет (высокий)	Навыками оказания первой помощи и владения индивидуальным и средствами защиты	Владение всеми необходимыми средствами оказания первой медицинской помощи при возникновении экстренной ситуации в лаборатории	-Владеет средствами пожаротушения -Владеет средствами индивидуальной защиты -Владеет приемами и навыками оказания первой медицинской помощи при различных ожогах -Владеет способностью провести ряд мероприятий по оказанию первой помощи при химических отравлениях
<p>Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1)</p>	знает (пороговый уровень)	современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов.	Знание основных приемов презентаций и представления научных докладов	-Знает основные приемы работы на приборах для физико-химических методов анализа
	умеет (продвинутый)	обрабатывать и представлять результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.	Умеет представлять научные и практические результаты	Умеет самостоятельно обрабатывать результаты химического эксперимента
	владеет (высокий)	практическими навыками обработки данных анализа, сбора, хранения и передачи научной информации с помощью современных компьютерных технологий.	Владение основными приемами обработки данных	Владеет навыками работы на приборах и лабораторном оборудовании



### 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 профессиона	Объекты или	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Основание (ПС, анализ
--------------------	-------------	--------------------	-------------------------------	-----------------------

льной деятельности и	область знания	профессиональной компетенции	достижения профессиональной компетенции	иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: <b>Научно-исследовательский</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления; профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения	<b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Планирует стадии пробоподготовки и анализа объекта <b>ПК-1.2</b> Готовит краткие отчеты и презентации о проделанной работе <b>ПК-1.3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для физико-химических методов пробоподготовки и анализа объекта <b>ПК-1.4.</b> Готовит объекты для анализа	Анализ опыта, ПС: 19.002 26.003 26.014 40.011 40.012 40.033 40.136

### 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.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

3. Групповая дискуссия (УО-4) (Групповая дискуссия – рассмотрение, анализ различных позиций, точек зрения ученых на содержание той или иной проблемы, концепции выбора путей практической реализации стоящих перед обучающимися задач.) - Тема, вопросы для обсуждения. Задания для подготовки.

4. Экзамен (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к экзамену, образцы билетов.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта»**

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

**Модуль 1.**

1. Организация работы в лаборатории по химическому анализу природных объектов;
2. Методы концентрирования в анализе объектов.
3. Основы теории пробоотбра;
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. Отбор проб 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.

## **Модуль 2**

Вопросы к экзамену:

22. Основные характеристики электромагнитного излучения (частота, длина волны, энергия, волновое число). Классификация спектроскопических методов.

23. Молекулярная абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Величины, характеризующие поглощение. Спектр поглощения, как основная качественная характеристика вещества.

24. Методы количественного анализа: сравнения, добавок, градуировочного графика, дифференциальный метод.

25. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения, его физический смысл. Свойство аддитивности оптической плотности. Отклонения от основного закона светопоглощения и способы их устранения.

26. Устранение влияния мешающих ионов. Анализ многокомпонентных систем. Выбор оптимальных условий спектрофотометрических определений. Уравнения Фирордта.

27. Спектрофотометрическое титрование. Выбор длины волны. Определение точки эквивалентности. Титрование многокомпонентных систем.

28. Люминесцентный анализ. Основные физические характеристики люминесценции. Основные законы люминесценции: правило Каши, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, закон Вавилова. Энергетический и квантовый выход люминесценции. Тушение люминесценции. Качественный и количественный люминесцентный анализ.

29. Методы атомной спектроскопии, основные положения методов. Типы атомизаторов, применяемых в атомной спектроскопии. Пламена, физико-химические процессы в пламени. Качественный и количественный анализ методами атомной спектроскопии. Факторы, влияющие на величину сигнала и аналитические характеристики метода.

30. Физические (спектральные) методы анализа. Основы методов. Методы спектроскопии в инфракрасной области спектра электромагнитного излучения. Методы комбинационного рассеяния. Физические основы ИК-спектроскопии и метода КР. Качественный и количественный анализ методами ИК-спектроскопии и КР. Методы рефрактометрии, интерферометрии, нефелометрии и турбидиметрии.

- 31.Рентгеновская спектроскопия. Рентгеновский спектр. Источники возбуждения спектра. Качественный и количественный анализ методами рентгеновской спектроскопии. Практическое применение метода.
- 32.Электрохимическая цепь (ячейки). Потенциометрия. Уравнение Нернста, использование его для расчетов потенциала и концентрации веществ в растворе.
- 33.Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования.
34. Способы обнаружения конечной точки титрования. Кривые титрования.
- 35.Использование реакций кислотно-основных, осаждения, комплексообразования и окисления-восстановления.
- 36.Методы измерения ЭДС, определение конечной точки титрования и расчет результатов анализа.
- 37.Прямая потенциометрия. Измерение потенциала. Индикаторные электроды. Ионометрия.
- Классификация ионно-селективных электродов. Электродная функция, коэффициент селективности, время отклика.

## **2. Курсовая работа**

### **Требования к курсовым работам**

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 И 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 в 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 буде 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.

### **Примерные темы курсовых работ**

1. Определение металлов в различных биологических объектах из районов с различной антропогенной нагрузкой.
1. Получение на основе природных алюмосиликатов керамических мембран.
2. Исследование возможности применения керамических мембран для очистки различных типов растворов.



3. Создание керамических мембран с магнитными свойствами с целью их применения для очистки растворов от ионов металлов.
4. Выделение флавоноидов из растительного сырья.
5. Исследование возможности разделения биологически активных соединений из растительного сырья хроматографическими методами.
6. Разработка и совершенствование методики анализа нефтеуглеводородов в природных водах.
7. Определение поверхностно-активных веществ в природных объектах Приморского края.
8. Разработка и совершенствование методики определения металлов в нефтепродуктах.
9. 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» (не зачтено)**

- 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.

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

**Образцы экзаменационных билетов**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное**  
**учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**Школа естественных наук**

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина «Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта»

Форма обучения очная

Семестр 7 2022- 2023 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

**Экзаменационный билет № 1**

1. Разложение рудных объектов. Перевод пробы в раствор;

2. Загрязнение воздуха. Выбор места контроля загрязнения воздуха.

Отбор проб воздуха. Общие требования;

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное**  
**учреждение**  
**высшего профессионального образования**

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина «Физико-химические методы пробоподготовки и анализа объекта»

Форма обучения очная

Семестр 7 2022- 2023 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

**Экзаменационный билет № 2**

1. Разложение рудных объектов. Перевод пробы в раствор;
  2. Загрязнение воздуха. Выбор места контроля загрязнения воздуха.
- Отбор проб воздуха. Общие требования;

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

**II. Письменные работы**

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

**ТЕМАТИКА И ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВЫХ ДИСКУССИОННЫХ ТЕМ И РЕФЕРАТОВ**

- Химико-экологическое исследование содержания Al, Zn, Ni, в донных отложениях и гидробионтах прибрежных акваторий Амурского залива;
- Исследование содержания хинолизидиновых алкалоидов в маакии Амурской;
- Исследование возможности определения селена в биотических и абиотических объектах морской среды беспламенным атомно-абсорбционным методом;
- Определение элементного состава океанских и морских рудных образований методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой;
- Определение золота, платины и палладия в геологических материалах методом атомно-абсорбционной спектроскопии;
- Определение фторид- и хлорид-ионов методом ионометрии в минеральном сырье;
- Исследование форм кадмия и свинца методом ионного обмена в морской воде Амурского залива;

– Сравнительная характеристика методов определения кремния и фосфора при совместном присутствии в воде;

– Определение антибиотика левомецетина в пищевых продуктах

### **Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке**

#### **I. Оценка устных ответов:**

##### **Отметка "Отлично"**

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"**

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

##### **Отметка "Удовлетворительно"**

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"**

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

#### **II. Оценка умения решать задачи:**

##### **Отметка "Отлично"**

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

##### **Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

##### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны,

неточности.

2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

**Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

**III. Оценка письменных работ:**

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