



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись)

Капустина А.А.

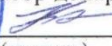
(Ф.И.О.)

« 21 » октября 2021 г.



«ТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

  
(подпись)

Капустина А.А.

(Ф.И.О.)

« 21 » октября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Химическая экспертиза объекта

**Направление подготовки 04.03.01 «Химия»**

Фундаментальная и прикладная химия

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции 18 час.

практические занятия 00 час.

лабораторные работы 108 час.

в том числе с использованием МАО лек. 18 / пр. - / лаб. 50 час.

всего часов аудиторной нагрузки 126 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа 7 семестр

зачет не предусмотрен

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **04.03.01 «Химия»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. № 671

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента химии и материалов Институт наукоемких технологий и передовых материалов  
протокол № 2 от « 21 » октября 2021 г.

Директор Департамента  
химии и материалов Капустина А.А.

Составитель: ст. преподаватель Шкуратов А.Л.

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ А.А. Капустина  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ А.А. Капустина  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ А.А. Капустина  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ А.А. Капустина  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. Цели и задачи освоения дисциплины:

### Цель:

Формирование практических и теоретических систематических знаний в области анализа конкретного объекта, исследования состава вещества современными химическими и физико-химическими методами.

### Задачи:

- Умение применять знания основных разделов аналитической, неорганической и органической химии, математики, физики, информатики по отношению к реальным объектам.
- Формирование умений использовать полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и выполнению конкретных аналитических задач по химическому анализу различных объектов.
- Навыки проведения химических опытов и объяснения их результатов.
- Изучение химических равновесий, возникающих при применении рассматриваемых методов

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.

### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных	<b>ПК-1.1</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
		<b>ПК-1.2</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
		<b>ПК-1.3</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	специалистом более высокой квалификации	набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
		<b>ПК-1.4</b> Готовит объекты исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает общие принципы построения научно-исследовательской работы
	Умеет выделять отдельные задачи при наличии общей цели исследования
	Владеет основными навыками планирования самостоятельной работы
ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает необходимые для выполнения научной работы и отчётности по ней документы и программы
	Умеет самостоятельно подготовить необходимую для планирования документацию
	Владеет навыками использования различного программного обеспечения, необходимого для составления документов
ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает основные применяемые в аналитической химии методы и методики
	Умеет правильно выбирать методы из числа доступных в зависимости от целей и задач исследования
	Владеет способами практического осуществления выбранных аналитических методик
ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает основные способы пробоподготовки, применяемые в химическом анализе
	Умеет правильно подобрать необходимый способ пробоподготовки в зависимости от характера пробы
	Владеет практическими навыками по подготовке объекта исследования

## II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
----------	---

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Почвы, их химический состав; количественный анализ основных компонентов почвы	7	14	88	-	-	18	36	
2	Природные и техногенные воды: химический состав и количественный анализ	7	4	20					
Итого:			18	108			18	36	

## III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (18 час.)

#### **РАЗДЕЛ 1. Почвы, их химический состав; количественный анализ основных компонентов почвы (14 ЧАСОВ).**

##### **Тема 1. Виды почв. Характеристика различных типов почв (2 часа).**

Определение термина «почва». Элементный и фазовый состав почв. Особенности элементного состава почв. Химический состав и окраска почв.

Показатели химического состояния почв. Особенности почвы как объекта химического исследования. Методы измерения химических показателей почв, единицы измерений.

Эколого-химическая характеристика почв. Артефакты в анализе загрязнений почвы.

##### **Тема 2. Подготовка проб почв к анализу (2 часа).**

Отбор проб почвы. Подготовка почвенных проб к анализу. Представительность почвенных проб.

Гигроскопическая влага в почве и методы её определения. Потери при прокаливании почвы.

##### **Тема 3. Органическое вещество в почве (2 часа).**

Гумусовые кислоты. Их состав, строение и свойства. Идентификация гумусовых кислот. Гипотезы гумификации почвы. Определение массовой доли гумуса в почве.

Неспецифические органические вещества в почве. Лигнин, Флавоноиды, дубильные вещества, пигменты, липиды, углеводы, азотсодержащие соединения, метан и некоторые другие углеводороды.

#### **Тема 4. Методы определения элементного состава почв (4 часа).**

Методы определения элементного состава почвы. Способы разложения проб почвы. Сплавление, спекание, применяемые для этого вещества.

Солянокислый и желатиновый способы определения содержания кремния в почвах.

Полуторные оксиды, способы их выделения и количественного определения. Аммиачный метод.

Алюминий в почвах. Фотометрический и комплексонометрический способы определения.

Железо в почвах. Титриметрический и фотометрический методы его определения.

Щелочные и щелочноземельные металлы, способы их количественного определения.

#### **Тема 5. Определение вещественного состава и свойств почв (2 часа).**

Легкорастворимые соли. Показатели засоления почв. Методы извлечения легкостворимых солей из почв.

Хлорид-ионы в почве, их аргентометрическое и потенциометрическое определение.

Сульфаты в почве, их гравиметрическое, турбидиметрическое, комплексонометрическое и осадительное определение. Гипс в почвах и методы его определения.

Угольная кислота и карбонаты в почвах. Гипотезы происхождения соды в почвах. Методы определения карбонатов.

Показатели и способы оценки катионообменных свойств почв, приёмы и методы их оценки. Определение эффективной и стандартной ёмкостей катионного обмена.

Кислотно-основные свойства почв. Определение актуальной кислотности и щелочности. Потенциальная кислотность почв, методы её определения.

#### **Тема 6. Валовый анализ органической части почв (2 часа).**

Определение органического углерода, гравиметрические, газоволюметрические и титриметрические методы. Косвенные методы определения углерода органических соединений.

Азот в почвах. Определение содержания общего азота по Кьельдалю.

## **РАЗДЕЛ 2. Природные и техногенные воды: химический состав и количественный анализ (4 часа).**

### **Тема 7. Природные воды как объект анализа (2 часа).**

Виды природных вод. Различие типов вод по их свойствам. Загрязнение природных вод.

Химический состав природных вод. Главные компоненты природных вод, органические вещества, растворённые газы, биогенные вещества, микроэлементы. Классификация природных вод по химическому составу.

Показатели качества воды.

Сточные воды, их основные виды и химическая характеристика.

### **Тема 8. Методы исследования природных вод (2 часа).**

Способы отбора представительной пробы. Консервация проб воды. Выражение результатов анализов воды.

Анализ главных компонентов природных вод. Определение общей минерализации, щёлочности, жёсткости.

Определение основных анионов вод – хлоридов, сульфатов, сульфидов, боратов, нитритов, фосфатов, бромидов, фторидов.

Определение основных катионов природных вод – натрия, калия, кальция, магния и др.

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

### **Лабораторные работы (108 часов)**

**Лабораторная работа № 1.** Отбор проб почвы и их подготовка к дальнейшему анализу (8 часов)

**Лабораторная работа № 2.** Определение гигроскопической влаги в почве (4 часа)

**Лабораторная работа № 3.** Определение валового содержания кремния в почве (16 часов)

**Лабораторная работа № 4.** Определение содержания полуторных оксидов в почвах аммиачным методом (12 часов)

**Лабораторная работа № 5.** Определение валового содержания железа в почвах фотометрическим и комплексонометрическим методами (8 часов)

**Лабораторная работа № 6.** Определение валового содержания кальция и магния в почвах комплексонометрическим методом (6 часов)

**Лабораторная работа № 7.** Получение водных почвенных вытяжек (6 часов)

**Лабораторная работа № 8.** Определение сухого остатка водных почвенных вытяжек (4 часа)

**Лабораторная работа № 9.** Определение содержания хлорид-ионов в почвах методом водных почвенных вытяжек (10 часов)

**Лабораторная работа № 10.** Определение содержания подвижной формы сульфат-ионов в почвах методом водных почвенных вытяжек (14 часов)

**Лабораторная работа № 11.** Определение содержания растворённого кислорода в природных и сточных водах (6 часов)

**Лабораторная работа № 12.** Определение содержания нитрит-ионов в различных типах вод (6 часов)

**Лабораторная работа № 13.** Определение содержания фосфат-ионов в различных типах вод (4 часа)

**Лабораторная работа № 14.** Определение содержания растворённого кремния в различных типах вод (4 часа)

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы
2. Подготовка отчета по лабораторной работе №1
3. Подготовка отчета по лабораторной работе №2
4. Подготовка отчета по лабораторной работе №3
5. Подготовка отчета по лабораторной работе №4
6. Подготовка отчета по лабораторной работе №5
7. Подготовка отчета по лабораторной работе №6
8. Подготовка отчета по лабораторной работе №7
9. Подготовка отчета по лабораторной работе №8
10. Подготовка отчета по лабораторной работе №9
11. Подготовка отчета по лабораторной работе №10
12. Подготовка отчета по лабораторной работе №11
13. Подготовка отчета по лабораторной работе №12
14. Подготовка отчета по лабораторной работе №13
15. Подготовка отчета по лабораторной работе №14

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химическая экспертиза объекта» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;



– критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы	4 часа	(ПР-6) Проверка готовности к лабораторным работам
2	1 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 1	1 час	(УО-1) Устный опрос по теме лабораторной работы
3	2 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 2	1 час	
4	3-4 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 3	1 час	
5	5-6 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 4	1 час	
6	7 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 5	1 час	
7	8 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 6	1 час	
8	9 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 7	1 час	
9	10 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 8	1 час	
10	11-12 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 9	1 час	
11	13-14 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 10	1 час	
12	15 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 11	1 час	
13	16 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 12	1 час	
14	17 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 13	1 час	
15	18 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе № 14	1 час	
16	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 часов	(ПР-6) Проверка отчета по лабораторной работе Экзамен

### Требования к представлению и оформлению отчетов по лабораторным работам

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** – первая страница отчета по принятой для лабораторных работ форме.
- **Исходные данные к выполнению заданий** – приводятся с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.
- **Основная часть** – разбивается по рубрикам, соответствующим заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т.д. Рекомендуется давать заголовки пунктов (подпунктов), исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.
- **Выводы** – содержит обобщающие выводы по работе: какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы.
- **Список литературы** – приводится с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

### Критерии оценки отчетов по лабораторным работам

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

### VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Почвы, их химический состав; количественный	ПК-1.1 Планирует отдельные	Знает общие принципы построения		Экзаменационные вопросы №1-14

	анализ основных компонентов почвы	стадии исследования при наличии общего плана НИР	научно-исследовательской работы Умеет выделять отдельные задачи при наличии общей цели исследования Владеет основными навыками планирования самостоятельной работы	(ПР-6) Проверка готовности к лабораторным работам  (УО-1) Устный опрос по теме лабораторной работы  (ПР-6) Проверка отчета по лабораторной работе	
2	Природные и техногенные воды: химический состав и количественный анализ	ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Знает необходимые для выполнения научной работы и отчетности по ней документы и программы Умеет самостоятельно подготовить необходимую для планирования документацию Владеет навыками использования различного программного обеспечения, необходимого для составления документов		Экзаменационные вопросы №15-22
		ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает основные применяемые в аналитической химии методы и методики Умеет правильно выбирать методы из числа доступных в зависимости от целей и задач исследования Владеет способами практического осуществления выбранных аналитических методик		
		ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает основные способы пробоподготовки, применяемые в химическом анализе Умеет правильно подобрать		

			необходимый способ пробоподготовки в зависимости от характера пробы		
			Владеет практическими навыками по подготовке объекта исследования		

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

### Основная литература (не раньше 2011г.) (электронные и печатные издания)

1. Мамонтов, В. Г. Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-6860-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/152656>
2. Пастухова, Н. Д. Физико-химический и биологический анализ почвы и ее плодородия в сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. Д. Пастухова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/136414>
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. Физико-химический анализ воды : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-89764-466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/163714>
6. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа. Учебное пособие для вузов по химическим специальностям. М.: Инфра, 2013. - 205 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=64909](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64909)

7. Методы и достижения современной аналитической химии : учебник для вузов / Г. К. Будников, В. И. Вершинин, Г. А. Евтюгин [и др.] ; под редакцией В. И. Вершинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 588 с.  
<https://e.lanbook.com/book/152586>

### Дополнительная литература

1. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной воды : руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 681 с. — ISBN 978-5-00101-659-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/135482>

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. (3 экз.)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:101744&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. (1 экз.)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:16982&theme=FEFU>

4. Кузьмин Н. М., Золотов Ю. А. Концентрирование микроэлементов. М. Наука, 1982. (1 экз.)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:45964&theme=FEFU>

5. Кузьмин Н. М., Золотов Ю. А. Экстракционное концентрирование. М. Химия, 1971. (1 экз.)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:81932&theme=FEFU>

#### *Методическое обеспечение:*

1. Тарасенко, Е. В. Физико-химический анализ почв: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. В. Тарасенко. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 56 с. — ISBN 978-5-8158-1863-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/98186>

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>

## **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**

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel)

## **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

## **VIII. 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 учебного курса, готовится к лабораторным занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, контрольная работа и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы 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 самостоятельная работа. Глубокому освоению учебного материала способствует предварительная подготовка, включающая работу с учебниками.

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

- повторение материала 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 лабораторным 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.

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 лабораторным занятиям**

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется пользоваться специальной литературой (см. методическое обеспечение в разделе «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины»).

Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Практикум строится по исследовательскому методу. Для проведения аналитического исследования студент получает индивидуальное задание по определению компонентов в различных объектах (биологических, биотических, продуктах производства). На последнем занятии проводится коллективное обсуждение полученных результатов, защита работы. Оценивается уровень знаний студентов, уровень их специальной эрудиции, уровень владения материалом. Для выполнения задания студент должен:

1. Изучить литературу по теме исследования. Проанализировать её и отобрать необходимые для исследования источники.

2. Подготовить приборы, реактивы, растворители и другие материалы для проведения исследования.

3. Подобрать наиболее оптимальные способы проведения аналитического исследования.

4. Провести все этапы пробоподготовки.



5. Выполнить химический анализ с применением приборной базы и имеющегося в лаборатории стандартного оборудования.
6. Провести необходимые расчеты и статистическую обработку полученных результатов.
7. Оформить отчет по работе в письменном виде.

### **Подготовка к экзамену**

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

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

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 569 Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Доска аудиторная.	- Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L, лаборатория L 768	Химическая посуда и химические реактивы для проведения лабораторных работ, химические приборы: Спектрофотометры UNICO 1200, Shimadzu 1240,	-

(специализированная лаборатория кафедры ФиАХ)	автоматические бюретки, мешалки магнитные (ММ-5), лабораторная и мерная посуда, мебель, вытяжной шкаф, колонки хроматографические стеклянные, весы технические, весы лабораторные, рН-метры-иономеры, , рН-метры-иономеры, установки для амперометрического кулонометрического титрования, полярограф ОН-107. Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, таблица окислительно-восстановительных потенциалов.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 (аудитория для самостоятельной работы)	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.</p> <p>Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.</p> <p>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>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</p>	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Химическая экспертиза объекта» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Устный опрос (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

## **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

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.

## **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

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

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

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

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

Курсовая работа является продуктом самостоятельной работы обучающегося, представляющим 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.

## **1. Экзамен**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Особенности почвы как объекта химического исследования. Эколого-химическая характеристика почвы.
2. Методы измерения показателей химического состояния почв. Единицы измерения.
3. Элементный и фазовый состав почв.
4. Гумусовые вещества, состав, строение и свойства.
5. Гипотезы гумификации почв.
6. Определение катионообменных свойств почвы, цели, методы.

7. Оценка кислотно-основных свойств почв.
8. Способы разложения почв при определении элементного состава.
9. Определение содержания кремния и алюминия в почвах.
10. Определение содержания оксидов алюминия, железа и титана, кальция и магния в почвах.
11. Анализ некоторых солей в почвах (хлориды, сульфаты, гипс, щелочные и щелочноземельные металлы).
12. Анализ неорганических соединений углерода в почве (диоксид углерода, угольная кислота, карбонаты).
13. Неспецифические органические вещества в почве. Определение содержания органического углерода. Определение азота в почвах.
14. Источники загрязнения почв.
15. Источники загрязнения атмосферы. Особенности и методы анализа воздуха
16. Классификация загрязнителей воздуха.
17. Природные воды как объект анализа. Типы природных вод.
18. Классификация природных вод по химическому составу
19. Главные компоненты природных вод.
20. Растворённые газы и органическое вещество в природных водах.
21. Показатели качества воды.
22. Особенности пробоотбора природных и сточных вод.

## **2. Курсовая работа**

### **Требования к курсовым работам**

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 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 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.

### **Темы курсовых работ**

1. Разложение проб золы с целью выделения ценных компонентов.
2. Применение природных и синтетических ионитов в процессах вскрытия проб.
3. Анализ и очистка природных и сточных вод с помощью модифицированных форм сорбентов.
4. Изучение процессов выщелачивания глинистых минералов с целью выделения ценных компонентов.

5. Выделение металлов из растительного сырья с целью их дальнейшего анализа.
6. Исследование сорбции металлов из природных вод на модифицированных формах алюмосиликатов.
7. Определение поверхностно-активных веществ в природных объектах Приморского края.
8. Выделение и анализ биологически активных соединений из растительного сырья.
9. Определение металлов в различных биологических объектах из районов с различной антропогенной нагрузкой.
10. Разработка и совершенствование методики определения металлов в нефтепродуктах.

### Критерии оценивания курсовой работы

№	Критерий/ Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1	Полнота выполнения задания	Выполнено полностью	Выполнено полностью	Выполнено полностью	Выполнено не полностью
2	Оценка руководителя	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
3	Грамотность оформления отчета	В полном соответствии с требованиями	В полном соответствии с требованиями	В полном соответствии с требованиями	Отчет не составлен или составлен не грамотно
4	Соблюдение сроков составления отчета	В соответствии с установленным и сроками	В соответствии с установленным и сроками	В соответствии с установленным и сроками	Не представлен в установленные сроки
5	Грамотность устного отчета и ответов на вопросы	Устный отчет и ответы на вопросы полные и грамотные	Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов	Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов	Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные



№	Критерий/ Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворите льно	Неудовлетвори тельно
6	Знание и усвоения материала	Материал понят, осознан и усвоен	Материал понят, осознан и усвоен	Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно	Материал не понят, не осознан и не усвоен

### Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (устных опросов, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### Вопросы для устного опроса

#### Раздел 1.

- 1) Валовый анализ неорганической части почв;
- 2) Определение кремния в твёрдых образцах гравиметрическим методом, сравнение возможностей солянокислого и желатинового метода;
- 3) Полуторные оксиды в почвах, их состав и роль в почвообразовании;
- 4) Исследование возможности определения селена в биотических и абиотических объектах морской среды беспламенным атомно-абсорбционным методом;
- 5) Определение элементного состава океанских и морских рудных образований методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой;
- 6) Определение золота, платины и палладия в геологических материалах

- методом атомно-абсорбционной спектрометрии;
- 7) Органическое вещество в почвах, его составляющие и биологическое значение;
  - 8) Сравнение возможностей методов определения количественного содержания сульфатов в почвах;
  - 9) Преимущества и недостатки различных методов количественного анализа хлоридов в почвах
  - 10) Выбор метода разложения почвенной пробы в зависимости от целей и задач анализа.

## **Раздел 2.**

- 11) Определение растворённого кислорода в природных водах, возможности и цели методики;
- 12) Определение фторид- и хлорид-ионов методом ионометрии в минеральном сырье;
- 13) Исследование форм кадмия и свинца методом ионного обмена в морской воде Амурского залива;
- 14) Сравнительная характеристика методов определения кремния и фосфора при совместном присутствии в воде;
- 15) Определение нитритов в природных водах, цели и задачи методики;
- 16) Фосфаты в природных водах, возможное негативное влияние и методы оценки;
- 17) Тяжёлые металлы в природных водах и их предельно допустимые концентрации;
- 18) Требования российского законодательства к контролю загрязнения природных и техногенных вод;
- 19) Современное состояние природных вод в Российской Федерации;
- 20) Основные методы, применяемые в современном анализе питьевых вод.

## **Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>Зачтено</b>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений. Неточности в ответе исправляет самостоятельно.
<b>Не зачтено</b>	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

## **Письменные работы**

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

## **Оценка письменных работ:**

Оцениваются отчёты по лабораторным работам.

### **Отметка "Отлично"**

1. В тексте отчёта нет ошибок.
2. Ход оформления отчёта рациональный.
3. Описаны все основные стадии работы и корректно произведены вычисления результатов.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

### **Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, нечетко описаны отдельные стадии работы.

### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Вычисления результатов выполнены с ошибками в математических расчетах.

### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Оформление осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Вычисления результатов выполнены неверно.