



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Красицкая С.Г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой Общей,
неорганической и элементоорганической
химии



(подпись)

Капустина А.А.

« 05 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая аналитическая химия

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 14 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. /пр. /лаб. 8 час.

всего часов аудиторной нагрузки 50 час.

самостоятельная работа 166 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа не предусмотрена

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента химии и материалов Института наукоемких технологий и передовых материалов, протокол № 5 от «05» января 2021 г.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составитель: к.х.н., доцент Черняев А.П.

Владивосток
2021

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)

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: научить магистрантов пользоваться современными понятиями и нормативами, используемыми в природоохранной деятельности, области химической экспертизы, токсикологии, гигиены и других прикладных наук, соприкасающихся с вопросами экологии; знать классы загрязнителей окружающей среды и основных их представителей, включая суперэкоотоксиканты, а также методы проботбора всех компонентов окружающей среды и современные методы их определения.

Задачи:

развитие способности

к самостоятельному обучению новым методам анализа и планирования эксперимента, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, оценивать качество результатов деятельности;

способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;

способностью представлять и соответствующим образом обрабатывать результаты аналитического определения;

оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований с привлечением современных методов обработки результатов анализа;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает о последних достижениях в области экологической аналитической химии; аналитические методы исследования веществ и материалов
	Умеет спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.
	Владеет техническими средствами и методами для решения поставленных задач НИР
ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования
	Умеет применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.
	Владеет современными физическими методами установления строения соединений, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов

II. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

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

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия дендримеров» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, проблемная лекция.

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	Раздел 1 Понятие об экологоаналитическом контроле объектов окружающей среды. Методы контроля	3	6	12	0	0	130	36	экзамен
2	Раздел 2. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля воздуха, вод и почв	3	8	24	0				
Итого:		216	14	36	0	0	130	36	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Курс лекций (14 час).

РАЗДЕЛ 1 Понятие об экологоаналитическом контроле объектов окружающей среды. Методы контроля (6 час).

1. Понятие об экологоаналитическом контроле объектов окружающей среды

- 1.1. Предмет, структура и задачи курса «Экологическая аналитическая химия»
- 1.2. Контролируемые объекты и компоненты
- 1.3. Методология экоаналитического контроля
- 1.4. Химический состав объектов окружающей и природной среды
 - 1.4.1. Вода
 - 1.4.2. Воздух и атмосферные осадки
 - 1.4.3. Почвы и донные отложения
- 1.5. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля

2. Методы экоаналитического контроля и их особенности

- 2.1. Аналитический цикл и его этапы. Универсальная система химического анализа
- 2.2. Методы экоаналитического контроля
- 2.3. Нормирование качества природной среды
 - 2.3.1. Атмосфера
 - 2.3.2. Гидросфера
 - 2.3.3. Почва
 - 2.3.4. Продукты питания
- 2.4. Нормирование в области радиационной безопасности
- 2.5. Особенности анализа природных объектов

3. Пробоотбор и пробоподготовка в экоаналитическом контроле

- 3.1. Виды проб
- 3.2. Отбор проб воздуха
 - 3.2.1. Контейнеры
 - 3.2.2. Абсорбционное улавливание
 - 3.2.3. Криогенное концентрирование (улавливание)
 - 3.2.4. Сорбция (адсорбция)
- 3.3. Отбор проб воды и водной биоты
- 3.4. Методы извлечения загрязняющих веществ из воды
 - 3.4.1. Жидкость-жидкостная экстракция
 - 3.4.2. Твердофазная экстракция
 - 3.4.3. Мембранные методы
 - 3.4.4. Газовая экстракция
 - 3.4.5. Спрэй-экстракция

- 3.4.6. Микроволновая пробоподготовка
- 3.5. Отбор проб почвы, речных и морских отложений, шламов
- 3.6. Методы извлечения загрязняющих веществ из почвы (пробоподготовка)
 - 3.6.1. Термодесорбция при температуре 150-300°C
 - 3.6.2. Жидкостная экстракция
 - 3.6.3. Сверхкритическая флюидная экстракция
 - 3.6.4. Экстракция в микроволновом поле
 - 3.6.5. Парофазный анализ

РАЗДЕЛ 2. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля воздуха, вод и почв (8 час).

4. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля вод

- 4.1. Контролируемые компоненты
 - 4.2. Экоаналитический контроль общих показатели загрязнения вод
 - 4.2.1. Общий органический углерод (ООУ)
 - 4.2.2. Химическое потребление кислорода (ХПК)
 - 4.2.3. Биохимическое потребление кислорода (БПК)
 - 4.2.4. Общий азот
 - 4.2.5. Удельная электропроводность
 - 4.2.6. pH
 - 4.2.7. Жесткость
 - 4.2.8. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)
 - 4.2.9. Биотестирование
 - 4.3. Контроль содержания растворенных газов
 - 4.3.1. Растворенный кислород
 - 4.3.2. Свободный и общий хлор
 - 4.4. Контроль содержания неорганических соединений
 - 4.4.1. Определение общего азота
 - 4.4.2. Определение нитратов и нитритов
 - 4.4.3. Определение аммония
 - 4.4.4. Определение металлов
 - 4.4.5. Определение фосфора и фосфатов
 - 4.4.6. Определение хлоридов
 - 4.4.7. Определение неорганических анионов. Ионная хроматография
 - 4.5. Контроль содержания органических компонентов
 - 4.5.1. Определение поверхностно-активных веществ (ПАВ)
 - 4.5.2. Определение летучих органических соединений (ЛОС). Детекторы в газовой хроматографии
 - 4.5.3. Определение нефтепродуктов
 - 4.5.4. Определение фенолов. Фенольный индекс
- ### **5. Современное состояние и проблемы экоаналитического**

контроля воздуха

5.1. Экоаналитический контроль газов и паров в воздухе

5.1.1. Определение в воздухе соединений серы (SO_2 , H_2S , H_2SO_4)

5.1.2. Определение в воздухе соединений азота (NH_3 , NO_2 и другие оксиды, N_2H_4)

5.1.3. Определение O_3

5.1.4. Определение оксидов углерода

5.1.5. Определение фтороводорода

5.1.6. Определение ЛОС. Хромато-масс-спектрометрия

5.2. Определение аэрозолей, пылей

5.2.1. Индекс черного дыма

5.2.2. Гравиметрический метод определения взвешенных частиц

5.2.3. Определение асбеста

5.3. Металлы

5.3.1. Тетраэтилсвинец и свинец в атмосферных аэрозолях

5.3.2. Другие металлы, ртуть

5.4. Автоматические приборы для контроля качества воздуха

6. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля почвы, донных отложений, пищевых продуктов

6.1. Определение в почвах токсичных металлов

6.2. Пестициды в почве

6.2.1. классификация и устойчивость пестицидов

6.2.2. Методы определения пестицидов

6.3. Неорганические загрязнители

6.3.1. Сероводород H_2S

6.3.2. Сульфат-ионы SO_4

6.3.3. Фосфор, фосфаты

6.3.4. Фтор (общий)

6.3.5. Нитраты

6.4. Нефтепродукты в почве и донных отложениях

6.5. Определение токсичных органических веществ на свалках бытовых и химических отходов

6.6. Пищевые продукты

7. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля биологических материалов

7.1. Объекты исследования, отбор проб, подготовка биологических проб к анализу

7.2. Методы определения отдельных компонентов в биопробах

7.2.1. Металлы и металлоорганические соединения

7.2.2. Определение летучих органических соединений

8. Методы обработки и представления полученных результатов

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа №1

Отбор проб абиотических компонентов среды (почва), их подготовка к высушиванию и классификации

Лабораторная работа №2-3

Высушивание и классификация проб (почвы). Подбор органического растворителя и условий экстракции по данным литературы. Экстракция подготовленных проб.

Лабораторная работа №4-5

Препарирование предоставленных биологических образцов (рыбы, моллюски) по органам. Высушиванию подготовленных образцов. Подбор органического растворителя и условий экстракции по данным литературы.

Лабораторная работа №6-8

Экстракция подготовленных биологических проб. Очистка экстрактов абиотических и биологических проб.

Лабораторная работа №9

Концентрирование экстрактов абиотических и биологических проб.

Лабораторная работа №10-12

Хроматографическое определение полициклических ароматических углеводородов и замещенных фенолов, ИК-спектрометрическое определение углеводородов подготовленных экстрактов.

Лабораторная работа №13-14.

Подготовка и представление научного отчета.

V. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия дендримеров» 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 студентов 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

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	1-3 недели	практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий	20 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
2.	4-5 недели	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения практических работ. Выполнение домашних заданий	18 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
3.	6-7 недели	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий	18 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
4.	8-9 недели	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор	18 час.	собеседование (УО-1); контрольная

		действий, осуществляемых в ходе выполнения практических работ. Выполнение домашних заданий.		работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
5.	10-12 недели	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий	18 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
6.	13-18 недели	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения практических работ. Выполнение домашних заданий.	38 час.	собеседование (УО-1); контрольная работа (ПР-2); отчет по лабораторной работе (ПР-6)
7.		Подготовка к экзамену	36 час.	экзамен

Методические указания при самостоятельной подготовке

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.

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 теоретического ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы.

Подготовка к промежуточной аттестации - экзамену

К аттестации допускаются студенты, успешно выполнившие лабораторный практикум, показавшие на собеседованиях уверенные знания теоретической части дисциплины.

Требования к представлению результатов самостоятельной работы

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 – TimesNewRoman;
- 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.

Задания для самостоятельной работы

Вопросы к лабораторным работам

Задание на дом к занятиям №1-6

Ознакомиться с современными методами проведения экстракции, очистки и концентрирования экстрактов абиотических и биологических компонентов при анализе в них органических загрязнителей

Задание на дом к занятиям №7-12

Ответить на вопросы, предложенные преподавателем (Приложение 1).

Задание на дом к занятиям №13-14

Подготовить статистическую обработку результатов химических экспериментов, выполняемых при реализации научно-исследовательской работы, подготовить к защите научный отчет.

.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Понятие об экологоаналитическом контроле объектов окружающей среды. Методы контроля	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает о последних достижениях в области экологической аналитической химии; аналитические методы исследования веществ и материалов	собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 1-20
			Умеет спланировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.	контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет техническими средствами и методами для решения поставленных задач НИР	лабораторная работа (ПР-6)	
	Раздел 2. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля воздуха, вод и почв	ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает основные компьютерные программы для обработки и представления результатов исследования	собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену № 1-20
			Умеет применять новые методы исследования для проведения новых реакций и получения новых веществ, интерпретировать спектральные данные полученных соединений, обобщать научный материал, применять полученную информацию в новой ситуации.	контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет современными физическими методами установления строения соединений, навыками работы с научной литературой и базами данных, навыками представления результатов НИР в виде докладов и отчетов	лабораторная работа (ПР-6)	

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.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Экологическая химия / А. М. Алимов, Т. М. Ахметов, А. Х. Волков, Н. Р. Касанова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-507-44213-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255644> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Топалова, О. В. Химия окружающей среды / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45135-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258452> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

- 1 Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. – С.-Пб.:Анатолия, 2000. – 432 с.
2. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологическая аналитическая химия. – С.-Пб.: Анатолия, 2002. – 464 с.
3. Контроль химичечких и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экометрия». – С.-Пб.: «Крисмас+», 1998. – 851 с.
4. Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 243 с.
5. Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии / Под ред. Ю.А. Клячко, С.М. Беленького. – М.: Наука, 1988. – 270 с.
6. Обухов А.И., Плеханова И.О. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 184 с.
7. Отто М. Современные методы аналитической химии. – М.: Техносфера, 2006. – 416 с.
8. Фомин Г.С. Вода: Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам: Энциклоп. справ./ Г.С. Фомин; Отв. ред. С.А. Подлепа. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Протектор, 2000. – 484 с.

9. Золотов Ю.А., Иванов В.М., Амелин В.Г. Химические тест-методы анализа. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 304 с.

10. Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов. Практическое руководство. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 296 с.

11. Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии/ под ред. Ю.А. Клячко, С.М. Беленького. – М.: Наука, 1988. – 270 с.

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

- 1) <http://www.chemspider.com/> - база данных о веществах и их свойствах
- 2) <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> - база данных о веществах и их свойствах
- 3) <http://www.scopus.com> — поисковая система печатных материалов

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.

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

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным 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 зачет; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины.

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 лабораторным и семинарским 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 лабораторным занятиям.

4. Подготовка к зачету (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.

Выполнение лабораторной работы

Приступая к работе, студент должен знать цель работы и четко представлять свои действия на данном этапе.

Работа выполняется под наблюдением преподавателя, к которому студент в любой момент может обратиться за советом и помощью и, если возникнет такая необходимость, откорректировать свои действия.

Выполнение эксперимента сопровождается описанием всех стадий работы и обязательно *наблюдений в лабораторном журнале*.

Перед началом эксперимента в журнал записывают: дату, номер лабораторной работы, название, цель работы.

Дается рисунок используемого прибора.

После этого приступают к *выполнению эксперимента*, параллельно фиксируя в журнале все последовательные стадии работы и происходящие изменения. Это должно быть описание внимательного наблюдателя, которое позволит потом, если эксперимент не приведет к нужному результату, понять, от какой стадии следует откорректировать применяемый метод и изменить условия проведения.

Лабораторный журнал с описанным экспериментом после каждой лабораторной работы представляется преподавателю, который оценивает грамотность действий студента на всех стадиях работы, его экспериментальное мастерство. Обсуждаются результаты работы и определяется дальнейший этап работы. Выставляется оценка, учитываемая в рейтинге по данной дисциплине.

Критерий оценки лабораторной работы.

Работа зачитывается, если студент

-показал прочные знания теоретической части курса, в соответствии с которой проводится выполняемая лабораторная работа,

-продемонстрировал грамотные экспериментальные умения,

-четко и наблюдательно описал эксперимент,

- грамотно проанализировал результаты работы и понял, на какой стадии и как надо откорректировать эксперимент, чтобы улучшить результат,

- достиг заданной цели работы.

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 экзамену. 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 экзамену 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.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L, лаборатория L842, L843. (специализированная лаборатория)</p>	<p>Центрифуга SIGMA 2-16P, печь муфельная, 3 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, испаритель ротационный ИР-1ЛТ, шкаф вытяжной для мытья посуды, столешница - TRESPA, 2 чаши размером 430*380*285, шкаф вытяжной для работы с кислотами, столешница - VITE (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ, вакуумный сушильный шкаф Vacucell 22, электронные аналитические весы, шкаф для баллонов ЛАБ-PRO ШМБ 60.35.165, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия) с подогревом до 300 С, насос вакуумный пластинчато-роторный 2НВР -5ДМ, вакуумный агрегат, столы лабораторные и стулья.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>

X. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Введение в курс «Кремнийорганические соединения»	ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<u>Знает:</u> экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР	Выполнение лабораторной работы №1. Проверка отчета по лабораторной работе №1 (ПР -6)	Экзаменационные вопросы №№1–5.
			<u>Умеет:</u> выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Проверка отчета по лабораторной работе №1 (ПР -6)	Экзаменационные вопросы №№1–5.
			<u>Владеет:</u> навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Выполнение лабораторной работы №1. Проверка отчета по лабораторной работе №1 (ПР -6)	Экзаменационные вопросы №№1–5.
2.	Раздел 2. Синтез и свойства кремнийорганических соединений	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<u>Знает:</u> правила планирования исследования в области экологической аналитической химии	Выполнение лабораторных работ №№ 2 – 6, подготовка Проекта (ПР-9) Доклад (УО-3)	Экзаменационные вопросы №№ 6-22
			<u>Умеет:</u> планировать исследование и выделять отдельные стадии исследования в области экологической аналитической химии	Выполнение лабораторных работ №№ 2 – 6, подготовка Проекта (ПР-9) Доклад (УО-	Экзаменационные вопросы №№ 6-22

			3))	
		Владеет: навыками планирования исследования и детального плана отдельных стадий в области экологической аналитической химии	Выполнение лабораторных работ №№ 2 – 6, подготовка Проекта (ПР-9) Доклад (УО-3)	Экзаменационные вопросы №№ 6-22

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает: правила планирования исследования в области экологической аналитической химии	Не знает правила планирования исследования в области экологической аналитической химии	Имеет представление о правилах планирования исследования в области экологической аналитической химии	Хорошо знает правила планирования исследования и детальные планы отдельных стадий в области экологической аналитической химии	Отлично знает правила планирования исследования и детальные планы отдельных стадий в области экологической аналитической химии
	Умеет: планировать исследование и выделять отдельные стадии исследования в области экологической аналитической химии	Не умеет планировать исследование и выделять отдельные стадии исследования в области экологической аналитической химии	Частично умеет планировать исследование и выделять отдельные стадии исследования в области экологической аналитической химии	Умеет достаточно хорошо планировать исследование и выделять отдельные стадии исследования в области экологической аналитической химии	Отлично умеет планировать исследование и выделять отдельные стадии исследования в области экологической аналитической химии

			химии		
	<u>Владеет:</u> навыками планирования исследования и детального планы отдельных стадий в области экологической аналитической химии	Не владеет навыками планирования исследования	Частично владеет навыками планирования исследования	Достаточно владеет навыками планирования исследования и детального планы отдельных стадий в области экологической аналитической химии	Отлично владеет навыками планирования исследования и детального планы отдельных стадий в области экологической аналитической химии
ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<u>Знает:</u> экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР	Не знает экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР	Имеет представление об основных экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР	Хорошо знает основные экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР	Отлично знает основные современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы, необходимые для выполнения экспериментальной части ВКР
	<u>Умеет:</u> выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Не умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи	Частично умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи	Умеет достаточно хорошо выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Отлично воспроизводит экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	<u>Владеет:</u> навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Не владеет навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи	Частично владеет навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи	Достаточно владеет навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи	Отлично владеет навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

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

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

Устный опрос

1. Экзамен (средство промежуточного контроля).

Вопросы к экзамену

1. Предмет, структура и задачи курса «Экологическая аналитическая химия»
2. Контролируемые объекты и компоненты
3. Методология экоаналитического контроля
4. Химический состав объектов окружающей и природной
5. среды
6. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля
7. Аналитический цикл и его этапы. Универсальная система химического анализа
8. Методы экоаналитического контроля
9. Нормирование качества природной среды: атмосфера, гидросфера, почва, продукты питания
10. Нормирование в области радиационной безопасности
11. Особенности анализа природных объектов
12. Пробоотбор и пробоподготовка в экоаналитическом контроле
13. Отбор проб воздуха
14. Отбор проб воды и водной биоты
15. Методы извлечения загрязняющих веществ из воды
16. Отбор проб почвы, речных и морских отложений, шламов
17. Методы извлечения загрязняющих веществ из почвы (пробоподготовка)
18. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля вод
19. Экоаналитический контроль общих показатели загрязнения вод
20. Контроль содержания растворенных газов в водах
21. Контроль содержания неорганических соединений в водах
22. Контроль содержания органических компонентов в водах
23. Экоаналитический контроль газов: определение аэрозолей, пылей в

- воздухе, определение металлов в атмосфере
24. Автоматические приборы для контроля качества воздуха
 25. Определение в почвах токсичных металлов
 26. Классификация и устойчивость пестицидов. Определение пестицидов различных классов в почвах
 27. Определение неорганических загрязнителей в почвах
 28. Анализ нефтепродуктов в почвах и донных отложениях
 29. Определение токсичных органических веществ на свалках бытовых и химических отходов
 30. Определение санитарно-гигиенической безопасности в пищевых продуктах
 31. Современное состояние и проблемы экоаналитического контроля биологических материалов
 32. Методы обработки и представления полученных результатов

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

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

I. Устный опрос

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

Вопросы для собеседований:

1. Что такое экологическая аналитическая химия и каковы ее задачи?
2. Для чего служат обобщенные суммарные показатели? Приведите примеры.
3. Что называют гумусом? Из чего он состоит? Как отделить гуминовые кислоты от фульвокислот?
4. Что такое суперэкоотоксиканты? На какие классы они подразделяются? Приведите примеры.
5. Какие приборы относятся к приборам общего назначения? Для чего служат специализированные приборы?
6. Какие аналитические приборы для проведения экологического мониторинга выпускают в России и за рубежом? Охарактеризуйте их возможности и аналитические характеристики
7. Что такое активность, экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы? В каких единицах измерения они выражаются?

8. Приведите примеры химических, физико-химических и физических методов. Каковы их возможности в анализе экологических объектов?

9. Какие методы Вы бы выбрали для а) оперативного мониторинга содержания загрязнителей в крупной партии проб; б) наиболее точного определения содержания загрязнителей в нескольких пробах.

10. Как правильно называются морские воды в соответствии с классификацией природных вод, разработанной О.А. Алекиным?

11. Каковы возможности атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой в экологическом контроле вод? Какие компоненты он позволяет определять? В чем его преимущества и недостатки?

12. Предложите методы определения в водах рН, жесткости, нефтепродуктов, ртути, цинка.

13. Что называют свободным, связанным и общим хлором? Каковы методы их определения в водах?

14. Приведите примеры катионоактивных, анионоактивных и неионогенных ПАВ. Какие методы их определения Вы знаете?

15. Какие методы определения нефтепродуктов в воде Вам известны? На чем они основаны? Какие из них применяются в автоматическом варианте? Какие вещества применяются для экстракции нефтепродуктов?

16. Охарактеризуйте две принципиально различные экстракционные системы для экстракции ионов тяжелых металлов. Приведите примеры.

17. Назовите и кратко охарактеризуйте методы разложения проб биологических объектов. Как можно интенсифицировать процессы разложения?

18. Какие химические модификаторы применяются в анализе биологических проб? Для определения каких элементов и в каких пробах они применяются?

II. Письменные работы

1. Контрольная работа (ПР-2) (Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу) - Комплект контрольных заданий по вариантам.

2. Лабораторная работа (ПР-6) (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу) - Комплект лабораторных работ и заданий к ним.

Примеры контрольных работ (ПР-2)

Контрольная работа 1

1. После выпаривания 250,0 см³ пробы поверхностной природной воды получен сухой остаток массой 2,0136 г. К какому типу поверхностных вод относится проба?

2. В России допустимый уровень кадмия в зерновых и крупах составляет 0,1 мг/кг. Выразите это значение в единицах ppm, ppb, %.

3. В водных объектах, имеющих рыбохозяйственное значение, ПДК(Cr(VI)) = 20 мкг/л, а ПДК(Cr(III)) = 70 мкг/л. Сделайте вывод о сравнительной токсичности этих двух форм хрома. В пробе воды обнаружено 0,03 ppm хрома(VI) и 0,035 ppm хрома(III). Отвечает ли такая вода санитарным нормам?

Контрольная работа 2

1. Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация достигает значения предельно допустимой разовой концентрации ПДК_{мр} = 0,035 мг/м³?

2. При экстракции из воды фенола хлороформом константа распределения равна 1,9. Рассчитайте концентрации фенола в воде и хлороформе после экстракции, если до экстракции в воде содержалось 0,05 ppm фенола.

3. ПДК марганца в водах рыбохозяйственного значения составляет 10 мкг/л. Предел обнаружения марганца в водах фотометрическим методом составляет 10 мкг/л, пламенным атомно-абсорбционным методом – 50 мкг/л, а электротермическим атомно-абсорбционным методом – 1 мкг/л. Какие из приведенных методов пригодны для контроля содержания марганца в указанных водах?

Контрольная работа 3

1. С помощью индикаторных трубок в воздухе было найдено содержание H₂S 0,0003 %об. ПДК_{м.р.} = 0,008 мг/м³. Соответствует ли атмосферный воздух санитарным нормам? Ответ обоснуйте.

2. Вещество базудин относится к I классу опасности. Определите категорию загрязнения почвы, если в ней найдено базудина 0,27 мкг/г, а ПДК составляет 0,1 мг/кг.

3. Экспрессный контроль количества выдыхаемых паров алкоголя при подозрении водителя в алкогольном опьянении иногда может быть ошибочным вследствие индивидуальных биологических особенностей данного человека. При несчастных случаях, сильных ранениях, в случае смерти алкоголь определяют непосредственно в крови методом газовой хроматографии. Образец крови в количестве 5,00 мл перемешали с добавкой 0,50 мл 1%-ного водного раствора пропанола в качестве внутреннего стандарта. Пробу (10 мкл) полученной смеси ввели в газовый хроматограф и зарегистрировали хроматографические пики. Стандартные вещества обрабатывали и хроматографировали в тех же условиях.

Получены следующие результаты:

Этанол, (масса:объем)	%	Площадь пика этанола	Площадь пика пропанола
0,020		114	457
0,050		278	449
0,100		561	471
0,150		845	453
0,200		1070	447
Неизвестное содержание		782	455

Превышен ли допустимый предел концентрации алкоголя в крови, который для водителей в большинстве стран составляет 0,08% (масса:объем) алкоголя в крови?

Вопросы к лабораторным работам (ПР-6)

Лабораторная работа 1.

1. Чем обусловлено количество отбираемой пробы? Что такое смешанная проба? В чем ее отличие от простой?
2. Какие приспособления используют для отбора проб воздуха, воды?
3. На каком расстоянии от источника загрязнения наблюдается наибольшее содержание загрязнителя в почве? Перечислите известные Вам способы извлечения загрязнителей из почвы.
4. Какие консерванты проб воды в экоаналитическом контроле Вы знаете? В каких случаях консервирование пробы не допускается?
5. Предложите способ отбора пробы воздуха рабочей зоны для определения содержания тяжелых металлов.

Лабораторная работа 2.

1. Каковы возможности атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой в экологическом контроле вод? Какие компоненты он позволяет определять? В чем его преимущества и недостатки?
2. Предложите методы определения в водах рН, жесткости, нефтепродуктов, ртути, цинка.
3. Что называют свободным, связанным и общим хлором? Каковы методы их определения в водах?
4. Приведите примеры катионоактивных, анионоактивных и неионогенных ПАВ. Какие методы их определения Вы знаете?

Лабораторная работа 3.

1. Какие методы определения нефтепродуктов в воде Вам известны? На чем они основаны? Какие из них применяются в автоматическом варианте? Какие вещества применяются для экстракции нефтепродуктов?
2. Охарактеризуйте две принципиально различные экстракционные системы для экстракции ионов тяжелых металлов. Приведите примеры.

Лабораторная работа 4.

1. В анализе биообъектов часто возникает необходимость работать с крайне малыми объемами проб. Какие приемы при этом применяют?

2. Как с помощью химического анализа волос проследить динамику поступления металлов в организм?

Лабораторная работа 5.

1. Какие газообразные загрязнители определяют в воздухе? Какие аналитические методы для этого применяют и на чем они основаны?

2. Какие автоматические приборы для контроля качества воздуха Вы знаете? Какие компоненты они позволяют определять и на чем основано их действие?

3. Для определения каких загрязнителей воздуха применяют атомно-абсорбционную спектроскопию? Как осуществляется отбор проб?

4. Перечислите известные Вам источники поступления тяжелых металлов в атмосферу. Какие виды хозяйственной деятельности вносят наибольший вклад в загрязнение воздуха тяжелыми металлами?

5. Что называется индексом черного дыма? Как его определяют?

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:

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.