



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

Соколова Л. И.



Капустина А.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 21 » октября 2021 г.

« 21 » октября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экологический мониторинг
Направление подготовки 04.04.01 «Химия»
Аналитическая химия и химическая экспертиза
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 16 час.
практические занятия 24 час.
лабораторные работы 00 час.
всего часов аудиторной нагрузки 40 час.
самостоятельная работа 68 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час
зачет не предусмотрен 3 семестр
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **04.04.01 «Химия»** 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 № 3 от « 21 » октября 2021 г.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составитель (ли): к.х.н., Патрушева О.В.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ Капустина А.А.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование знаний об методах и способах мониторинга качества поверхностных вод, атмосферного воздуха и почвы.

Задачи:

- формирование комплексных знаний о целях, задачах и системе экологического мониторинга;
- формирование знаний о нормативных документах, регламентирующих работу в области экологического мониторинга;
- формирования умений и навыков работы с нормативными методами и методиками по определению содержания показателей загрязняющих веществ в различных объектах окружающей среды.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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
ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных
	ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

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 принципы организации и системы экологического мониторинга
	Умеет планировать работу по исследованию объектов окружающей среды на основе планирования работ в области экологического мониторинга
	Владеет навыками составления плана и схемы работ в области организации наблюдений за состоянием объектов окружающей среды
ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-	Знает сущность физико-химических методов анализа природных сред

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Умеет выбрать метод анализа в зависимости от показателя и общих характеристик и ограничений метода
	Владеет методами правильной организации решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает базы данных нормативной информации по методам определения содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды, информационные базы для поиска метеорологической информации
	Умеет провести поиск нормативных методик
	Владеет навыками поиска методик в информационных и патентно-информационных базах данных
ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает методы анализа информации
	Умеет анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике в области методов экологического мониторинга
	Владеет навыками анализа специализированной информации для выбора метода анализа

II. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе 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	Раздел I. Структура экологического мониторинга и система наблюдения	1	4		4		6		экзамен
2	Раздел II. Наблюдения за загрязнением объектов окружающей среды	1	12		20		35		
	Итого:		16		24		41	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (16 час.)

Раздел I. Структура экологического мониторинга и система наблюдения (4 час.)

Тема 1. Экологический мониторинг природной среды. Основные понятия (1 час.)

Проблемы охраны природной среды, возможные негативные последствия хозяйственной деятельности на загрязнение природной среды и климат. Экологический мониторинг природной среды: определение, цели, задачи. Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга. Информационная система мониторинга: экологический мониторинг и экологический контроль.

Тема 2. Организация системы наблюдения за загрязнением окружающей среды (2 час.)

Цели и задачи общегосударственной службы наблюдений окружающей среды. Система Единой государственной службы мониторинга (ЕГСМ) в Российской Федерации.

Виды и назначение информации о загрязнении природной среды. Классификация информации.

Прогноз состояния окружающей природной среды и оценка этого состояния. Типы прогнозов. Методы прогнозирования: экспертная оценка, экстраполяция, моделирование. Информация для прогнозирования.

Критерии оценки качества окружающей природной среды. Методы анализа объектов окружающей среды и оценки экологической ситуации.

Аналитические и статистические методы, используемые при наблюдениях природной среды и контроле выбросов и сбросов: спектрофотометрия, турбидиметрия, нефелометрия, полярография, хроматография, атомно-эмиссионный и атомно-адсорбционный метод.

Тема 3. Контроль источников загрязнения (1 час.)

Основные типы источников загрязнения. Основные загрязняющие вещества в зависимости от источника. Организация контроля за основными источниками загрязнения. Методы контроля выбросов и сбросов. Возможности инструментальных измерений. Проблемы пробоотбора и анализа. Основные виды нормирования выбросов и сбросов на предприятии.

Раздел II. Наблюдения за загрязнением объектов окружающей среды (12 час.)

Тема 1. Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (4 час.)

Классификация источников выбросов. Оценка состояния загрязнения воздуха. Виды нормирования загрязнения атмосферного воздуха. Виды загрязняющих веществ, суммация действия. Самоочищение атмосферы.

Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха: цели, задачи. Виды постов наблюдения. Условия размещения стационарных постов наблюдения. Организация наблюдений на стационарных и передвижных постах. Основные средства мониторинга воздушной среды.

Программы наблюдений. Обеспечение комплексности наблюдений. Наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы.

Нормативные методы анализа содержания загрязняющих веществ в растворимых и нерастворимых фракциях. Обработка и обобщение наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.

Тема 2. Организация наблюдений за уровнем загрязнения поверхностных водных объектов (4 час.)

Источники и виды загрязнения водных объектов. Виды загрязняющих веществ. Роль гидрологических факторов в распространении загрязнения. Критерии качества вод. Виды нормирования вод. Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов. Комплексность наблюдений. Основные задачи комплексных наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов. Организация работ по наблюдениям за составом и уровнем загрязнения поверхностных вод: водоемов и водотоков.

Критерии размещения пунктов наблюдений. Структура пункта наблюдения за загрязнением поверхностных вод. Категории пунктов наблюдений. Установление сроков наблюдений. Программы наблюдений за

загрязнением поверхностных вод. Состав и объем гидрохимических работ. Пробоотбор и пробоподготовка.

Тема 3. Организация наблюдений за уровнем загрязнения морских вод (2 час.)

Организация работ по наблюдениям за составом и уровнем загрязнения морских вод. Структура станции наблюдения за загрязнением морских вод: вертикаль, горизонт. Категории станций наблюдений. Их функциональное назначение. Программы наблюдений за загрязнением морских вод: обязательная, сокращенная. Методы сбора и обработки информации по результатам наблюдений. Форма подготовки информации, сроки представления.

Нормативные методы анализа содержания загрязняющих веществ в поверхностных и морских водах.

Тема 4. Организация наблюдений за уровнем загрязнения почв сельскохозяйственных территорий (2 час)

Виды почвенного мониторинга. Виды деградации земель. Загрязнение земель. Источники загрязнения почв. Загрязняющие вещества. Природный химический состав. Нормирование почв. Организация наблюдений за загрязнением сельскохозяйственных земель пестицидами. Организация наблюдений за загрязнением урбанизированных территорий тяжелыми металлами. Пробоотбор и пробоподготовка. Основные средства мониторинга почвы. Нормативные методы анализа содержания загрязняющих веществ. Почвенно-технологические карты загрязненности почв.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (24 час.)

Занятие 1-2. Структура экологического мониторинга и система наблюдения (4 час.)

1. Критерии оценки качества окружающей природной среды.
2. Нормативные и исследовательские физико-химические методы анализа объектов окружающей среды.
3. Сравнительная характеристика методов по параметрам: селективность, чувствительность определения, пределы обнаружения, воспроизводимость результатов, экспрессность выполнения анализа.
4. Методы прогнозирования состояния окружающей природной среды и оценка этого состояния.

Занятие 3-5. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха (6 час.)

1. ГОСТ Р 59059-2020 Охрана окружающей среды. Контроль загрязнений атмосферного воздуха.
2. Контроль за выбросами промышленных предприятий.
3. Построение розы ветров. Определение направления распространения загрязнения.
4. Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
5. Планирование размещения постов наблюдений в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы (ССОП). Атмосфера Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
6. Нормативные методы анализа основных показателей загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха (оксиды серы, оксиды азота, бензапирен, оксид углерода (II), сероводород, метан, формальдегид, аммиак, сумма углеводородов, тяжелые металлы).
7. Основные средства мониторинга воздушной среды. Оборудование.

Занятие 6-9. Наблюдения за загрязнением поверхностных вод суши, прибрежных морских вод (8 час.)

1. Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов. Комплексность наблюдений.
2. Изменение № 2 ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения.
3. Организация работ по наблюдениям за составом и уровнем загрязнения поверхностных (водоемов и водотоков.) и морских вод.
4. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков
5. Структура поста наблюдений на водотоке.
6. Организация работ по наблюдениям за составом и уровнем загрязнения морских вод.
7. Определяемые показатели загрязнения поверхностных и морских вод.
8. Нормативные физико-химические и/или химические методам определения показателя загрязнения.
9. Индекс загрязнения вод (ИЗВ). Расчет показателя.

Занятие 10-11. Наблюдение за загрязнением почв (4 час.)

1. Государственная система наблюдений и контроля за охраной и рациональным использованием земель.
2. Организация наблюдений за уровнем загрязнения почв сельскохозяйственных территорий.
3. Организация наблюдений за уровнем загрязнения почв урбанизированных территорий.
4. Карта загрязненности почв тяжелыми металлами и пестицидами.

Занятие 12. Контрольное занятие (2 час.)

Самостоятельная работа

Задание 1. Подготовка докладов по методам анализа показателей загрязнения окружающей среды.

Задание 2. Подготовка отчета по построению розы ветров, определение направления распространения загрязнения.

Задание 3. Подготовка плана организации постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.

Задание 4. Подготовка плана организации пункта наблюдений за загрязнением реки промышленным предприятием.

Задание 5. Составление карты загрязненности почв тяжелыми металлами.

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

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Подготовка к практическим занятиям в течении семестра	2-14 неделя / 2 неделя	12	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)
2	Подготовка доклада с презентацией к практическому занятию	3 неделя / 1 неделя	2	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)
3	Подготовка отчета по заданиям самостоятельной работы индивидуального задания	6 неделя / 3 недели	4	Отчет
	Подготовка доклада с презентацией к практическому занятию	5 неделя / 1 неделя	3	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)
4	Подготовка отчета по заданиям самостоятельной работы индивидуального задания	9 неделя / 3 недели	4	Отчет
5	Подготовка доклада с презентацией к практическому занятию	8 неделя / 1 неделя	3	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)
	Подготовка отчета по заданиям самостоятельной работы индивидуального задания	13 неделя / 3 недели	4	Отчет
6	Подготовка доклада с презентацией к практическому занятию	12 неделя / 1 недели	3	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)
7	Подготовка к итоговой работе	14 неделя / 2 недели	6	Тест (ИР-1)
8	Подготовка к экзамену		27	

Методические указания при самостоятельной подготовке к докладу, презентации.

Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не всегда совпадает с расположением его в том или ином учебнике, но соответствует тематике

лекционных занятий) постепенно, в течение семестра. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен.

Работа с интернет-источниками.

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует с использованием официальных интернет-ресурсов, баз данных Техэксперт, кодекс, патентных баз данных. Для расширения возможностей поиска необходимой для формирования доклада информации важно использовать различный набор поисковых запросов в нескольких поисковых системах, в том числе и в электронных библиотеках учебной, научной и научно-технической информации.

Для подготовки к дискуссии необходимо изучить лекционный материал и информацию из учебного материала по данной теме в соответствии с заданием. Возможно также использовать официальные источники интернет-ресурсов.

При самостоятельной работе для подготовки доклада необходимо проанализировать материал с химической стороны, дать оценку методу, провести сравнительный анализ различных методов анализа химического вещества.

Оценка самостоятельной работы проводится на практическом занятии, критерии оценки приведены в разделе X. Фонд оценочных средств.

Задания для самостоятельной работы 1.

Необходимо ознакомиться с материалом лекции, нормативными методами анализа содержание вещества в объектах окружающей среды. Провести сравнительную характеристику методов по параметрам: селективность, чувствительность определения, пределы обнаружения, воспроизводимость результатов, экспрессность выполнения анализа. Обосновать выбор наиболее подходящего метода для решения конкретной задачи..

Задание выполняется в виде презентации и доклада

Задания для самостоятельной работы 2.

Отчет выполняется по результатам практического занятия. Необходимо с сайтов Росгидромета по метеорологическим показателям составить сезонную и годовую карту розы ветров. На основе карты местности указать расположение источника загрязнения и определить ареол загрязнения.

Задание выполняется в виде отчета в электронной форме.

Задания для самостоятельной работы 3.

Отчет выполняется по результатам практического занятия. В соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера

Правила контроля качества воздуха населенных пунктов» составить план размещения постов наблюдений.

Задание выполняется в виде отчета в электронной форме.

Задания для самостоятельной работы 4.

Отчет выполняется по результатам практического занятия. В соответствии с ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков» составить план размещения пункта наблюдений.

Задания для самостоятельной работы 5.

На основе справочного или исследовательского материалов составить карту-схему загрязненности почв тяжелыми металлами..

Требования к выполнению письменных работ

Для подготовки задания необходимо проанализировать существующее положение в области исследований по теме НИР магистранта. Заполнить формы согласно выбранному типу заявки на грант.

Оформить отчет по выполнению НИР согласно ГОСТ 7.32-2017.

Критерии оценки письменной работы

Отлично – выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и полное знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса в сравнении с учебной литературой; студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа.

Хорошо - выставляется студенту, если показано знание основных определений; в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа.

Удовлетворительно – выставляется студенту, если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

Неудовлетворительно – выставляется студенту, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Структура экологического мониторинга и система наблюдения	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает	Устный опрос (УО-1)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел II. Наблюдения за загрязнением объектов окружающей среды	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает	Отчет	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
		У ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		
		ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Собеседование (УО-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Собеседование (УО-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		

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 результаты обучения, представлены в Приложении

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг. Часть 1 : практикум / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 129 с. — ISBN 978-5-4487-0454-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79695.html>

2. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг. Часть 2 : практикум / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-4487-0455-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79696.html>

3. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4043>

4. Латышенко, К. П. Методы и приборы контроля качества среды : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 437 с. — ISBN 978-5-4487-0399-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79645.html>.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Васильченко, А. В. Почвенно-экологический мониторинг : учебное пособие / А. В. Васильченко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 282 с. — ISBN 978-5-7410-1815-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78813.html>

2. ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»

3. ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков»

4. Семенова И. В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / И. В. Семенова. Москва : Академия, 2009. - 520 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381822&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Примпогода. Сайт Примпогода: primpogoda.ru
2. Метеорологические данные. Сайт метеорологических данных: gismeteo.ru
3. Российская академия наук URL: <https://www.ras.ru/>
4. Библиотека академии наук. Сайт библиотеки академии наук: [URL: https://www.ras.ru/](https://www.ras.ru/)
5. Научно-информационный портал «Поиск» Science . Сайт информационного портала: URL: <https://poisknews.ru/>
6. Новая электронная библиотека. : URL: <http://www.elibrary.ru/>
7. Открытая научная платформа URL:<https://www.sciencedirect.com/>
8. Информационно-справочные системы «Кодекс», «Консультант» и «Гарант».

Перечень программного обеспечения

Для освоения дисциплины задействуется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Adobe Photoshop, Corel Draw, ChemOffice, MatLab.

VIII.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Экологический мониторинг» должно вестись систематически и сопровождаться составлением конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Регулярно отводите время для самостоятельной проработки материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Для подготовки к докладу и дискуссии необходимо изучить лекционный материал и информацию из учебного материала по данной теме в соответствии с заданием. Возможно также использовать официальные источники интернет-ресурсов.

При подготовке творческих заданий лучше выбирать тематику, приближенную к теме научно-исследовательской работы.

При подготовке презентации следует учитывать основные правила оформления презентации, для облегчения восприятия материала в аудитории на слайдах необходимо размещать минимальное количество текста. Позиция должна быть представлена в виде доклада к презентации.

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 ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L607, L608, L561a, L566	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья	
L560, L632, L633	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>(контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Экологический мониторинг»
Направление подготовки 04.04.01 Химия
магистерская программа «Аналитическая химия и химическая экспертиза»
Форма подготовки очная

Владивосток
2022

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

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Структура экологического мониторинга и система наблюдения	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает	Устный опрос (УО-1)	Тест (ИР-1)
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел II. Наблюдения за загрязнением объектов окружающей среды	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает	Отчет	Тест (ИР-1)
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Тест (ИР-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		
		ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Собеседование (УО-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		
		ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)	Собеседование (УО-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация выполняется по результату оценки устных докладов (УО-3), устного опроса (УО-1) по темам практических занятий и презентации, участия в дискуссии (УО-4) по вопросам докладов, сдачи отчетов.

1. Темы докладов

При подготовке к практическому занятию магистрант самостоятельно выбирает тему доклада в соответствии с полученным заданием или может выбрать из предложенных ниже.

Практическое занятие 2.

Сравнительная характеристика нормативного и исследовательского методов по определению содержания химического вещества в пробе.

Практическое занятие 4.

Сравнительная характеристика нормативных методов по определению содержания химического вещества в пробе атмосферного воздуха.

Практическое занятие 8.

Сравнительная характеристика нормативных методов по определению содержания химического вещества в пробе воды.

Практическое занятие 11.

Сравнительная характеристика нормативных методов по определению содержания химического вещества в пробе почвы.

Критерии оценки устного доклада

5 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации, методами поиска информации, приемами анализа и выбора теоретической информации по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

4 балла (хорошо) выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

3 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; понимает

базовые теоретические основы темы доклада ; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает не достаточное обладание навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

1-2 балла (неудовлетворительно) выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

Критерии оценки презентации доклада

Оценка	1-2 балл (неуд.)	3 баллов (удовл.)	4 баллов (хорошо)	5 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствует заключение	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема раскрыта. Проведен анализ темы. Показано использование дополнительной информации. Заключение сделано и обосновано.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы и электронных источников информации. Заключение обосновано.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы базовые профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна, базовые проф. термины. Использован 1-2 базовых проф. термина.	Представляемая информация последовательна и не систематизирована. Использованы базовые профессиональные термины.	Представляемая информация последовательна и систематизирована. Использованы базовые профессиональные термины.
Оформление	Не использованы технологии	Использованы технологии.	Использованы технологии. Power Point.	Широко использованы технологии

	Power Point. Много использовано развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.	Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	Power Point и др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением пояснений

Критерии оценки дискуссии

5 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент активно участвует в дискуссии по теме, точно определил содержание и составляющие темы; обсуждение характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме; фактических ошибок, связанных с пониманием темы нет.

4 балла (хорошо) выставляется, если студент если студент участвует в дискуссии по теме, достаточно точно определил её содержание и составляющие; обсуждение характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме; фактических ошибок, связанных с пониманием темы нет.

3 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент не активно участвует в дискуссии по теме, определил основное её содержание; ответы характеризуется смысловой целостностью, понимает основные базовые теоретические основы темы доклада, не может привести примеры со ссылкой на литературные данные, имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы.

1-2 балла (неудовлетворительно) выставляется, если при ответе на вопрос отсутствуют понимание темы; отсутствует логическая последовательность в структуре ответа на вопрос.

Список вопросов к устному опросу

1. Понятие экологический мониторинг.
2. Классификация мониторинга.
3. Информационная система мониторинга.
4. Система и роль общегосударственной службы наблюдения загрязнения окружающей среды (ЕГСМ) в организации экологического мониторинга в РФ.
5. Информация о загрязнении природной среды.
6. Классификация ее по срочности. Экстренная, оперативная, режимная.
7. Виды информации.
8. Виды и методы прогнозов загрязнения окружающей среды.
9. Гигиенические и экологические критерии оценки качества окружающей среды.
10. Физико-химические методы контроля химического загрязнения окружающей среды.

Критерии оценки устного опроса

5 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы нет.

4 балла (хорошо) выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием ответа на вопрос нет.

3 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, понимает основные базовые теоретические основы темы доклада, не может привести примеры со ссылкой на статистические сведения, на литературные данные, имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием ответа на вопрос.

1-2 балла (неудовлетворительно) выставляется, если при ответе на вопрос отсутствуют понимание темы; отсутствует логическая последовательность в структуре ответа на вопрос.

Промежуточная аттестация

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценка виды оценочных средств	«не удовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Знания	Отсутствие знаний, искажает смысл текста	Фрагментарные знания, допускает ошибки в ответе	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические, широкие знания предмета
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение применить полученные знания на практике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применить полученные знания на практике (допускает неточности принципиального характера)	Успешное и систематическое умение применить полученные знания на практике
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков применения полученных знаний на практике	В целом, сформированные навыки, но используемые не в активной форме при решении задач	Сформированные навыки применяемые при решении задач

Вопросы к экзамену

1. Понятие экологический мониторинг.
2. Классификация мониторинга.
3. Информационная система мониторинга.
4. Общегосударственная служба наблюдения загрязнения окружающей среды (ЕГСМ) . Цели и задачи этой службы.
5. Классификация информация по срочности. Экстренная, оперативная, режимная.

6. Виды информации.
7. Виды и методы прогнозов загрязнения окружающей среды.
8. Гигиенические и экологические критерии оценки качества окружающей среды.
9. Физико-химические методы контроля химического загрязнения окружающей среды.
10. Источники загрязнения атмосферного воздуха.
11. Показатели загрязнения атмосферного воздуха и метеопараметры.
12. Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
13. Виды постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
14. Правила размещения стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
15. Программы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.
16. Физико-химические методы анализа атмосферного воздуха по показателям его загрязнения.
17. Источники загрязнения природных вод.
18. Требования к составу и свойствам воды I и II категории водопользования. Санитарно-гигиенические и рыбохозяйственные ПДК.
19. Рекогносцировочное обследование районов загрязнения поверхностных вод. Система контроля поверхностных вод.
20. Категории пунктов наблюдений водоемов и водотоков.
21. Программы наблюдений за загрязнением поверхностных вод.
22. Мониторинг морских вод. Организация пунктов контроля, состав наблюдений.
23. Рекогносцировочное обследование районов загрязнения морских вод. Категории станций наблюдений морских вод.
24. Программы наблюдений за загрязнением морских вод.
25. Расчетные показатели качества вод.
26. Физико-химические методы анализа вод по показателям его загрязнения.
27. Основные загрязняющие почву вещества: СПАВ, пестициды, металлы, канцерогенные вещества. Источники загрязнения почвы металлами.
28. Химическое загрязнение почв.
29. Мониторинг почв. Классификация, цели, задачи.
30. Подготовка проб к анализу.
31. Организация наблюдений за загрязнением почвы тяжелыми металлами.
32. Организация наблюдений за загрязнением почвы пестицидами.

33. Выбор пробных участков почвы и методика пробоотбора.
34. Статистическая обработка данных наблюдений.
35. Почвенно-технохимические карты. Построение карт загрязнения почв пестицидами и тяжелыми металлами

Критерии оценки экзамена

Отметка "Отлично"

1. Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего материала и структуры конкретного вопроса.
2. Материал понят и изучен.
3. Ответ изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Даны полные и правильные ответы на все задаваемые вопросы.
5. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".
4. Могут присутствовать незначительные неточности в ответах.
5. Ответ, в целом, логически корректен, но не всегда точен и аргументирован.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Фрагментные и поверхностные знания важнейших разделов программы.
2. Затруднения с терминологией учебной дисциплины, неполное знакомство с рекомендованной литературой.
3. Частичные затруднения с выполнением предоставленных заданий.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части заданий.
2. Неумение использовать понятийный аппарат, допущены существенные ошибки, отсутствует логическая связь в ответе.

Примеры вопросов теста

1. Мониторинг включает блоки
 - А) оценку
 - Б) прогноз
 - В) наблюдения
 - Г) регулирование качества среды

2. ПДВ устанавливаются из условия
- А) $C_m < \text{ПДК}$
 - Б) $C_m > \text{ПДК}$
 - В) $\text{ПДВ} = C_m$
 - Г) $\text{ПДВ} = \text{ПДК}$
3. Для абсорбции NO_x можно применять
- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - Б) H_2SO_4
 - В) MgCO_3
 - Г) NaCl
4. Мониторинг источников воздействия включает слежение за
- А) тепловым излучением
 - Б) концентрацией CO_2 в атмосфере
 - В) выбросами ТЭЦ
 - Г) содержанием в атмосфере вредных веществ
 - Д) биоразнообразием
5. Мониторинг факторов воздействия включает слежение за
- А) тепловым излучением
 - Б) концентрацией CO_2 в атмосфере
 - В) выбросами ТЭЦ
 - Г) содержанием в атмосфере вредных веществ
 - Д) биоразнообразием
6. Мониторинг состояния биосферы включает слежение за
- А) тепловым излучением
 - Б) концентрацией CO_2 в атмосфере
 - В) выбросами ТЭЦ
 - Г) содержанием в атмосфере вредных веществ
 - Д) биоразнообразием
7. Мониторинг импактный включает изучение
- А) выбросов в атмосферу
 - Б) сбросов в водные объекты
 - В) аварийных выбросов
 - Г) трансграничного загрязнения
 - Д) концентраций ЗВ вне источников загрязнения

Е) содержания ЗВ в биосферных заповедниках

8. Мониторинг фоновый включает изучение

А) выбросов в атмосферу

Б) сбросов в водные объекты

В) аварийных выбросов

Г) трансграничного загрязнения

Д) концентраций ЗВ вне источников загрязнения

Е) содержания ЗВ в биосферных заповедниках

9. Мониторинг региональный включает изучение

А) выбросов в атмосферу

Б) сбросов в водные объекты

В) аварийных выбросов

Г) трансграничного загрязнения

Д) концентраций ЗВ вне источников загрязнения

Е) содержания ЗВ в биосферных заповедниках

Критерии оценки теста

Отлично – выставляется студенту, если выполнено более 85 % заданий.

Хорошо - выставляется студенту, если выполнено от 76 до 85 % заданий.

Удовлетворительно – выставляется студенту, если выполнено от 61 до 75 % заданий.

Неудовлетворительно – выставляется студенту, если выполнено менее 85 % заданий.