МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экологический мониторинг» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В.*

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 24.04.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
|---|---|
| Сертификат | 1576663924 |
| Номер транзакции | 0000000000F6BDC3 |
| Владелец | Кузнецов П.А. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Целью** освоения учебной дисциплины является формирование у студента общепрофессиональных и профессиональных компетенций в результате приобретения знаний теоретических основ экологического мониторинга, умений анализировать экологическую информацию и овладения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации.

**Задачи дисциплины** – обеспечить студента базовыми знаниями об основных теоретических и прикладных направлениях экологического мониторинга; привить студентам умение и навыки собирать, анализировать информацию о состоянии окружающей среды и прогнозировать изменения состояния окружающей среды в будущем**.**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1к : Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга | РД1 | Знание | теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методической базы, порядка выполнения работ, протоколирования этапов эксперимента) |
| | | | РД2 | Умение | реализовывать программу экологического мониторинга |
| | | | РД3 | Навык | проведения геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, систематизации и анализа специальной литературы |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОПК-3.2к : Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных | РД4 | Знание | этапов полевых исследований, полевой документации |
| | | | РД5 | Умение | планировать проведение полевых работ в рамках поставленных задач |
| | | | РД6 | Навык | применения методов полевых исследований |
| | | ОПК-3.5к : Использует стандартные методики при решении профессиональных задач | РД7 | Знание | методик организации наблюдений, проведения пробоотбора и пробоподготовки, устройств и аппаратуры пробоотбора, а также методов и средств мониторинга окружающей среды |
| | | | РД8 | Умение | использовать специальные методики при осуществлении эксперимента |
| | | | РД9 | Навык | проведения оценки и анализа опасности вредных веществ, опасных факторов окружающей среды |
| | ОПК-6 : Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности | ОПК-6.1к : Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме | РД10 | Знание | установленных требований оформления отчетной документации |
| | | | РД11 | Умение | соблюдать установленные требования при составлении аналитического отчет по результатам эксперимента, а также материалы к публичной защищате результатов работы |
| | | | РД12 | Навык | систематизации информации для выполнения отчета по результатам проделанных работ |
| | | ОПК-6.2к : Представляет результаты работы | РД13 | Знание | способов представления результатов |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе | РД14 | Умение | представить информацию в виде отчета, или тезисов доклада с учетом требований библиографической культуры |
| | | | РД15 | Навык | представления результатов работы в виде доклада, презентации |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| **Воспитательные задачи** | **Формирование ценностей** | **Целевые ориентиры** |
|---|---|---|
| **Формирование гражданской позиции и патриотизма** | | |
| Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации | Высокие нравственные идеалы | Активная жизненная позиция |
| **Формирование духовно-нравственных ценностей** | | |
| Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде | Жизнь | Ответственное отношение к окружающей среде и обществу |
| **Формирование научного мировоззрения и культуры мышления** | | |
| Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи | Созидательный труд | Дисциплинированность |
| **Формирование коммуникативных навыков и культуры общения** | | |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать | Взаимопомощь и взаимоуважение | Внимательность к деталям |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологический мониторинг» в структуре учебного плана относится к Блоку 1 Дисциплины (модули).

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудоемкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеаудиторная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО | Б1.Б | 5 | 5 | 55 | 18 | 0 | 36 | 1 | 0 | 125 | Э |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации | РД1, РД3, РД3, РД8, РД9, РД11, РД12 | 2 | 0 | 1 | 20 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |
| 2 | Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | РД1, РД3, РД8, РД9, РД11, РД12 | 2 | 0 | 1 | 20 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |
| 3 | Методы контроля | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10, РД11, РД12 | 4 | 0 | 12 | 20 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |
| 4 | Биомониторинг в оценке качества среды | РД1, РД2, РД3, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10, РД11, РД12 | 2 | 0 | 8 | 20 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Экологический мониторинг океана | РД1, РД3, РД3, РД4, РД8, РД9, РД11, РД12 | 2 | 0 | 2 | 12 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |
| 6 | Экологический мониторинг на суше | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10, РД11, РД12 | 2 | 0 | 8 | 11 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |
| 7 | Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | РД1, РД3, РД3, РД4, РД8, РД9, РД11, РД12 | 2 | 0 | 2 | 11 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |
| 8 | Экологическое моделирование и прогнозирование | РД1, РД3, РД3, РД8, РД9, РД11, РД12 | 2 | 0 | 2 | 11 | Собеседование, ответы на контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе |
| **Итого по таблице** | | | **18** | **0** | **36** | **125** | |

**4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО**

*Тема 1 Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации.*

Содержание темы: Определение экологического мониторинга и его задачи. Общие представления о мониторинге окружающей среды. Научные основы экологического мониторинга. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный. Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв. Фоновый мониторинг. Мониторинг загрязнения и источников загрязнения. Лабораторная работа по теме "Основные положения экологического мониторинга".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторной работе (Раздел 1.1 "Экологический мониторинг" практикума "Экологический мониторинг").

*Тема 2 Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления.*

Содержание темы: Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы. Национальный

мониторинг Российской Федерации. Структура системы мониторинга антропогенных изменений природной среды. Обратные связи и управление. Лабораторная работа по теме "Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторной работе (Раздел 1.2 " Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды" практикума "Экологический мониторинг").

*Тема 3 Методы контроля.*

Содержание темы: Формирование программ наблюдений. Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение. Отбор проб воздуха для определения химического состава атмосферных аэрозолей. Отбор проб атмосферных осадков. Отбор месячных проб атмосферных выпадений тяжелых металлов. Отбор проб снежного покрова. Отбор проб поверхностных и подземных вод. Отбор проб донных отложений. Отбор проб почвы. Отбор проб растительного материала. Отбор проб тканей животных. Оценка сопоставимости результатов наблюдений на сети фоновых станций. Оценка сопоставимости результатов наблюдений за загрязнением объектов природной среды. Формы представления данных. Банки данных. Контроль качества наблюдений. Единицы измерения. Лабораторные работы по темам: "Производственный экологический мониторинг", "Производственный экологический контроль", "Почвенный мониторинг".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (Тема 1 "Производственный экологический мониторинг", "Производственный экологический контроль", Тема 2 "Почвенный мониторинг" практикума "Экологический мониторинг").

*Тема 4 Биомониторинг в оценке качества среды.*

Содержание темы: Методы слежения за процессами и явлениями в отдельных регионах или локальных участках, в зависимости от изменений в среде природного или антропогенного характера с помощью организмов-индикаторов. Характеристика организмов-индикаторов и расширение выбора видов, используемых в качестве индикаторов состояния природной среды. Организация системы наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием антропогенных факторов. Обоснование проблемы противоречий в системе мониторинга на трансграничных территориях. Биомониторинг пресных вод. Лабораторные работы по темам "Основы биомониторинга пресных вод", "Оценка качества вод по показателям макрозообентоса".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторным работам (Глава 3 "Что нужно знать пи проведении мониторинга водотоков" учебного

пособия "Введение в биомониторинг пресных вод", Раздел 4.4-4.6 "Введение в биомониторинг пресных вод").

*Тема 5 Экологический мониторинг океана.*

Содержание темы: Составляющие экологического мониторинга океана. Выбор биологических объектов для наблюдения и контроля. Состояние Мирового океана. Морские экосистемы и некоторые проблемы устойчивого развития. Индикаторы устойчивого развития. Развитие ГИС морей России и отдельных районов Мирового океана. Определение ассимиляционной емкости морских экосистем. Лабораторная работа по теме "Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторной работе (Раздел 3.1 "Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации" практикума "Экологический мониторинг". "Экологический мониторинг океана" - самостоятельный поиск литературы по контрольным вопросам 32-37 п. 5.1 настоящей рабочей программы).

*Тема 6 Экологический мониторинг на суше.*

Содержание темы: Программа фонового экологического мониторинга на базе биосферных заповедников. Абиотический и биотический мониторинг. Мониторинг состояния водных ресурсов (поверхностных и подземных вод). Показатели качества воды. Индикаторная оценка качества воды. Организация мониторинга атмосферы. Мониторинг почвенного покрова. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель. Мониторинг состояния геологической среды. Мониторинг состояния лесного фонда. Мониторинг состояния биологических ресурсов. Лабораторные работы по темам: "Экологический мониторинг вод" и "Экологический мониторинг атмосферного воздуха" Практическое занятие - обсуждение результатов эксперимента.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (Тема 3 "Экологический мониторинг вод" и "Экологический мониторинг атмосферного воздуха" практикума "Экологический мониторинг").

*Тема 7 Мониторинг радиационного загрязнения природной среды.*

Содержание темы: Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Определение гамма- и бета-излучения. Определение радионуклидного состава загрязнения. Единицы измерения. Системы радиационного мониторинга. Лабораторная работа по теме "Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторной работе.

*Тема 8 Экологическое моделирование и прогнозирование.*

Содержание темы: Математические модели переноса вещества и прогнозирование локальной экологической обстановки. Химические и биохимические цепочки превращений. Использование программы мониторинга и его перспективы. Лабораторная работа по теме " Картографические методы при проведении экологического мониторинга".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторной работе (Раздел 9.3 "Современные методы мониторинга" учебного пособия "Введение в биомониторинг пресных вод").

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к лабораторным работам, лекциям и к экзамену, работу с нормативной документацией. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение лабораторных работ); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к лабораторным и практическим занятиям необходимо использовать практикум "Экологический мониторинг" авторов Н.В. Иваненко и С.Б. Ярусовой. Методы биомониторинга изложены в учебном пособии "Введение в биомониторинг пресных вод" авторов Т.С. Вшивковой и др. Каждый раздел практикума и учебного пособия заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной лабораторной работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Лабораторная работа разбивается на несколько этапов:

I - Камеральный этап 1 (планирование) - а) постановка целей и задач работы, подбор литературы и написание обзора, с использованием контрольных вопросов по теме; б) изучение нормативной документации (рекомендована преподавателем); в) составление плана, определение порядка и процедуры отбора проб, консервации, транспортировки проб; г) составление плана комплекса операций по пробоподготовке (предусмотренных методикой); д) составление карты-схемы района работ (отбора проб); е) составление плана по проведению аналитического этапа.

II - Полевые работы - а) пробоотбор, описание условий отбора проб на местности, определение координат точек отбора;

III – Камеральный этап 2 (экспериментальный) – а) пробоподготовка; б) аналитическое определение химического состава пробы; в) обработка результатов аналитического определения (выражение результатов через кол-во, массу, концентрацию,

массовую долю вещества); г) статистический контроль качества и метрологическая характеристика методики химического анализа; д) интерпретации экологической информации, проведение сравнительного анализа с использованием литературных данных, выявление источников загрязнения, причин деградации свойств почвы и прогноз техногенного воздействия, формулировка выводов; е) подготовка отчета.

IV – Защита отчета (индивидуально и в форме дискуссии с участием всех групп).

**Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины**

1. В каком году состоялась Стокгольмская конференция, что отражено в ее программе?
2. Назовите классическое определение экологического мониторинга.
3. В чем отличие экологического мониторинга от экологического контроля?
4. Назовите задачи экологического контроля.
5. Каковы основные направления деятельности мониторинга?
6. Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
7. Охарактеризуйте (кратко): базовый (фоновый) мониторинг; глобальный мониторинг; региональный мониторинг; локальный мониторинг; импактный мониторинг.
8. Приведите классификацию экологического мониторинга по методам ведения и объектам наблюдения.
9. Какова структура системы мониторинга изменений природной среды (блок-схема)?
10. Какие связи в системе мониторинга являются прямыми, какие обратными?
11. Место мониторинга в системе управления состоянием природной среды.
12. Охарактеризуйте систему методов наблюдения и наземного обеспечения государственного экологического мониторинга.
13. Когда организована и на чем базируется Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды в РФ?
14. Какие федеральные министерства и ведомства осуществляют контроль за состоянием окружающей среды и источниками воздействия?
15. В чем заключаются недостатки функционирования ОГСНК (ЕГСЭМ) в РФ?
16. Как организована сеть пунктов режимных наблюдений в РФ.
17. Каковы результаты мониторинга состояния природной среды на территории РФ по данным многолетнего наблюдения (общие тенденции изменений)?
18. Какова роль дистанционных методов в экологическом мониторинге? Какие задачи они решают?
19. Какие панъевропейские программы экологического мониторинга поддерживаются Россией?
20. Определение приоритетов при организации систем мониторинга.
21. Как осуществляется порядок и процедура отбора проб, консервация, транспортировка проб для аналитического определения?
22. Какими методиками (нормативными документами) руководствоваться при проведении химического анализа почв, природных вод, оценка загрязнения атмосферы?
23. Дайте характеристику методам: а) гравиметрии, б) титрометрии, в) фотометрии, г) ионометрии, д) экспресс-анализа.
24. Как провести обработку результатов аналитического определения?
25. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по надзору в сфере природопользования – баз данных об отходах, форма 2-ТП отходы, 2-ТП-воздух, 2-ТП-водхоз и др.
26. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в

РФ – данные гидрометеорологических наблюдений, единый государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнения.

27. Поясните применение в практической деятельности карт экологических ситуаций и техногенных карт.
28. Дайте понятие о биоиндикаторах.
29. Приведите классификацию биоиндикаторов.
30. Какие организмы (позвоночные, беспозвоночные, растения) являются биоиндикаторами состояния водной среды?
31. Какие методы биологического тестирования применяют для оценки уровня токсического загрязнения природных вод?
32. Какие составляющие включает в себя экологический мониторинг океана.
33. Какие биологические объекты оптимальны при проведении экологического мониторинга океана?
34. В каких направлениях развивается антропогенная экология океан?
35. Дайте определение ассимиляционной емкости океана?
36. Перечислите ведущие механизмы устойчивости морских экосистем к загрязнению.
37. Каковы результаты мониторинга прибрежных экосистем Японского моря?
38. Охарактеризуйте абиотический и биотический мониторинг на суше.
39. Какие разделы включает программа фонового экологического мониторинга?
40. Охарактеризуйте тропосферу как составную часть биосферы.
41. Как организован мониторинг атмосферы?
42. Каковы источники загрязнения атмосферного воздуха?
43. Приведите критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.
44. Как организованы посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха?
45. Как организована автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды?
46. Как производится отбор проб атмосферного воздуха для анализа?
47. Как производится сбор и обработка данных о загрязнении атмосферного воздуха?
48. Как осуществляется моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе?
49. Как осуществляется прогноз загрязнения атмосферы?
50. Перечислите основные механизмы ассимиляции вредных веществ в наземных экосистемах в различных ландшафтных зонах России?
51. В результате каких процессов происходят разрушение или трансформация загрязняющих веществ в воздухе, в воде и в почве?
52. Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к химическому загрязнению.
53. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями?
54. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?
55. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?
56. В чем состоят основные проблемы водной мелиорации?
57. В чем заключаются основные проблемы организации мониторинга водных объектов, в том числе и трансграничных водных объектов?
58. Какие основные функции выполняют леса I группы?
59. Какое излучение обладает наибольшей проникающей способностью?
60. Перечислите радионуклиды естественного радиационного фона
61. Перечислите источники радиационного загрязнения природной среды.
62. Как представлена система радиационного мониторинга?
63. Что является следствием прямого и косвенного действия ионизирующих излучений?

64. Какие основные методы используют при исследовании экосистем?
65. В чем заключается экологическое моделирование и прогнозирование?
66. Что включает в себя принципиальный алгоритм исследования и моделирования экосистем?
67. В чем заключается метод анализа динамики сложных систем Дж. Форрестера?
68. В чем состоит главная цель системного анализа?
69. Какую роль играют численные модели в экологических исследованиях?

### 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Латышенко, К. П. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17531-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583453 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15425-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583078 (дата обращения: 19.05.2026).

3. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 549 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16676-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583077 (дата обращения: 19.05.2026).

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 394 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/12562. - ISBN 978-5-16-019473-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2168772 (дата обращения: 31.05.2026)

2. Введение в биомониторинг пресных вод : учебное пособие / Т. С. Вшивкова, Н. В. Иваненко, Л. В. Якименко, К. А. Дроздов. — Владивосток : ВВГУ, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-9736-0483-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161402 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иваненко, Н. В. Экологический мониторинг: практикум : учебное пособие / Н. В. Иваненко. — Владивосток : ВВГУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9736-0514-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161425 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Стрельников, В. В. Анализ и прогноз загрязнений окружающей среды : учебник / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 339 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1030338. - ISBN 978-5-16-019347-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2109538 (дата обращения: 31.05.2026)

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Аспиратор АМ-0059
- Весы аналитические ВЛ-210
- Иономер И-500 базовый
- Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом
- Набор буров почвенных Эдельмана с эргономичной рукоятью и стержнем
- Плита нагревательная IKA C-MAG HP 10

- Пробоотборник кольцевой для всех видов почв
- Пробоотборник ПЭ-1220
- Спектрофотометр Юнико 1201
- Фотометр-флюориметр Эксперт-003
- Шейкер KS 501 digital IKA с платформой AS 501.1 и ковриком
- Шкаф сушильный SNOL-24/200
- Электрод ХС-Mg-001

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1к : Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга |
| | | ОПК-3.2к : Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных |
| | | ОПК-3.5к : Использует стандартные методики при решении профессиональных задач |
| | ОПК-6 : Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности | ОПК-6.1к : Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме |
| | | ОПК-6.2к : Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-3** «Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез-та | Результат | |
| ОПК-3.1к : Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга | РД 1 | Знание | теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методической базы, порядка выполнения работ, протоколирования этапов эксперимента) | объясняет элементы методик и проведения экологических исследований: методы отбора проб компонентов окружающей среды, применение стандартных приборов и оборудования для анализа проб, методы экологического мониторинга |
| | РД 2 | Умение | реализовывать программу экологического мониторинга | проводит наблюдение и контроль за уровнем загрязнения атмосферы, водных объектов и почв по физическим, химическим и биологическим харак |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | теристикам; дает оценку состоянию объектов окружающей среды; составляет прогноз ближайших вероятных последствия загрязнений окружающей среды для состояния биосистем и человека |
| | РД 3 | Навык | проведения геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, систематизации и анализа специальной литературы | использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ, применяет методы экологического мониторинга |
| ОПК-3.2к : Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных | РД 4 | Знание | этапов полевых исследований, полевой документации | обосновывает особенности подготовительного, полевого и камерального этапов проведения натурных работ |
| | РД 5 | Умение | планировать проведение полевых работ в рамках поставленных задач | осуществляет постановку целей и задач;подбирает необходимую литературу (фондовую, картографическую, методическую и др.); готовит полевую документацию; выполняет рекогносцировку и выбор участков для детальных исследований, точки наблюдений |
| | РД 6 | Навык | применения методов полевых исследований | проводит физико-географическое описание района работ; осуществляет сбор образцов и других натурных экспонатов в соответствии с требованиями нормативной документации |
| ОПК-3.5к : Использует стандартные методики при решении профессиональных задач | РД 7 | Знание | методик организации наблюдений, проведения пробоотбора и пробоподготовки, устройств и аппаратуры пробоотбора, а также методов и средств мониторинга окружающей среды | правильно интерпретирует данные технической и нормативной документации |
| | РД 8 | Умение | использовать специальные методики при осуществлении эксперимента | осуществляет сбор экологической информации и данных в соответствии с общепринятыми методами и стандартными методиками |
| | РД 9 | Навык | проведения оценки и анализа опасности вредных веществ, опасных факторов окружающей среды | проводит обоснование результатов эксперимента; прогнозирует возможные изменения состояния окружающей среды |

**Компетенция ОПК-6** «Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код | Тип | Результат | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | рез-та | рез-та | | |
| ОПК-6.1к : Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме | РД 10 | Знание | установленных требований о формления отчетной документации | формулирует требования к отчетной документации по установленной форме |
| | РД 11 | Умение | соблюдать установленные требования при составлении аналитического отчет по результатам эксперимента, а также материалы к публичной защищате результатов работы | технически грамотно оформляет результаты результаты полевых измерений и эксперимента |
| | РД 12 | Навык | систематизации информации для выполнения отчета по результатам проделанных работ | составляет отчёт с текстом описания района работ, объекта, методов полевых исследований, методов проведения эксперимента; выполняет аналитическую часть отчета на основе полученной информации; изготовливает графические приложения - рисунки, карты, схемы и др.; структурирует и оформляет отчет по установленной форме |
| ОПК-6.2к : Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе | РД 13 | Знание | способов представления результатов | учитывает установленные требования к отчету, устному докладу и презентационному материалу |
| | РД 14 | Умение | представить информацию в виде отчета, или тезисов доклада с учетом требований библиографической культуры | подготавливает отчет о выполненной работе, или тезисы доклада |
| | РД 15 | Навык | представления результатов работы в виде доклада, презентации | излагает информацию научного содержания в письменном виде и устной форме |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методическо | 1.1. Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.2. Система методов наблюдения и наземного о | Дискуссия | Тест |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | й базы, порядка выполнения работ, протоколирования этапов эксперимента) | беспечения. Обратные связи и управления | Список вопросов | Тест |
| | | 1.3. Методы контроля | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.5. Экологический мониторинг океана | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| РД2 | Умение : реализовывать программу экологического мониторинга | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| РД3 | Навык : проведения геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, систематизации и анализа специальной литературы | 1.1. Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации | Дискуссия | Дискуссия |
| | | | Дискуссия | Тест |
| | | | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.2. Система методов наблюдения и наземного о | Лабораторная работа | Лабораторная работа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | беспечения. Обратные с вязи и управления | Лабораторная рабо та | Тест |
| | | 1.3. Методы контроля | Лабораторная рабо та | Лабораторная рабо та |
| | | | Лабораторная рабо та | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оц енке качества среды | Дискуссия | Дискуссия |
| | | | Дискуссия | Тест |
| | | | Лабораторная рабо та | Лабораторная рабо та |
| | | | Лабораторная рабо та | Тест |
| | | 1.5. Экологический мон иторинг океана | Дискуссия | Дискуссия |
| | | | Дискуссия | Тест |
| | | | Лабораторная рабо та | Лабораторная рабо та |
| | | | Лабораторная рабо та | Тест |
| | | 1.6. Экологический мон иторинг на суше | Лабораторная рабо та | Лабораторная рабо та |
| | | | Лабораторная рабо та | Тест |
| | | 1.7. Мониторинг радиац ионного загрязнения пр иродной среды | Дискуссия | Дискуссия |
| | | | Дискуссия | Тест |
| | | | Лабораторная рабо та | Лабораторная рабо та |
| | | | Лабораторная рабо та | Тест |
| | | 1.8. Экологическое моде лирование и прогнозиро вание | Дискуссия | Дискуссия |
| | | | Дискуссия | Тест |
| | | | Лабораторная рабо та | Лабораторная рабо та |
| | | | Лабораторная рабо та | Тест |
| РД4 | Знание : этапов полевых исследований, полевой документации | 1.3. Методы контроля | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оц енке качества среды | Дискуссия | Тест |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.5. Экологический мониторинг океана | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| | | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Дискуссия | Тест |
| | | | Список вопросов | Тест |
| РД5 | Умение : планировать проведение полевых работ в рамках поставленных задач | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| РД6 | Навык : применения методов полевых исследований | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| РД7 | Знание : методик организации наблюдений, проведения пробоотбора и пробоподготовки, устройств и аппаратуры пробоотбора, а также методов и средств мониторинга окружающей среды | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Тест |
| РД8 | Умение : использовать специальные методики п | | Лабораторная работа | Лабораторная работа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ри осуществлении эксперимента | 1.1. Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.2. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.5. Экологический мониторинг океана | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| РД9 | Навык : проведения оценки и анализа опасности вредных веществ, опасных факторов окружающей среды | 1.1. Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.2. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1.5. Экологический мониторинг океана | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| РД10 | Знание : установленных требований оформления отчетной документации | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Тест |
| РД11 | Умение : соблюдать установленные требования при составлении аналитического отчет по результатам эксперимента, а также материалы к публичной защищате результатов работы | 1.1. Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.2. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.5. Экологический мониторинг океана | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | | Лабораторная работа | Лабораторная работа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| РД12 | Навык : систематизации информации для выполнения отчета по результатам проделанных работ | 1.1. Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.2. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.3. Методы контроля | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.4. Биомониторинг в оценке качества среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.5. Экологический мониторинг океана | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.6. Экологический мониторинг на суше | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.7. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |
| | | 1.8. Экологическое моделирование и прогнозирование | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
| | | | Лабораторная работа | Тест |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| | Оценочное средство |
|---|---|

| Вид учебной деятельности | Вопросы к устному собеседованию | Лабораторная работа | Дискуссия | Тест | Итого |
|---|---|---|---|---|---|
| Лекции | 4 | - | 20 | - | 24 |
| Практические занятия | 8 | 0 | - | - | 8 |
| Лабораторные занятия | 8 | 20 | - | - | 28 |
| Промежуточная аттестация | - | 20 | - | 20 | 40 |
| Итого | 20 | 40 | 20 | 20 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Список вопросов к устному собеседованию

1. Назовите классическое определение экологического мониторинга.
2. В чем отличие экологического мониторинга от экологического контроля?
3. Охарактеризуйте (кратко): базовый (фоновый) мониторинг; глобальный мониторинг; региональный мониторинг; локальный мониторинг; импактный мониторинг.
4. Когда организована и на чем базируется Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды в РФ?
5. Как организована сеть пунктов режимных наблюдений в РФ.
6. Какова роль дистанционных методов в экологическом мониторинге? Какие задачи они решают?
7. Дайте характеристику методам: а) гравиметрии, б) титрометрии, в) фотометрии, г) ионометрии, д) экспресс-анализа.
8. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по надзору в сфере природопользования – баз данных об отходах, форма 2-ТП отходы, 2-ТП-воздух, 2-ТП-водхоз и др.

9. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в РФ – данные гидрометеорологических наблюдений, единый государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнения.
10. Поясните применение в практической деятельности карт экологических ситуаций и техногенных карт.
11. Дайте понятие о биоиндикаторах.
12. Какие составляющие включает в себя экологический мониторинг океана.
13. Дайте определение ассимиляционной емкости океана?
14. Охарактеризуйте абиотический и биотический мониторинг на суше.
15. Какие разделы включает программа фонового экологического мониторинга?
16. Как организованы посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха?
17. Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к химическому загрязнению.
18. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями?
19. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?
20. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?
21. В чем состоят основные проблемы водной мелиорации?
22. Перечислите радионуклиды естественного радиационного фона
23. Перечислите источники радиационного загрязнения природной среды.
24. Как представлена система радиационного мониторинга?
25. В чем заключается экологическое моделирование и прогнозирование?

*Краткие методические указания*

Контрольные вопросы позволяют проверить сформированность компетенций у студента по дисциплине (используются при проверке усвоенного лекционного материала, для подготовки к практическим занятиям, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины)

*Шкала оценки*

| № | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 19–20 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом у ровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материа ла, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендован ной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные пр ограммой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| 4 | 16–18 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем ур овне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, за труднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные си туации. |
| 3 | 13–15 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом ур овне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент ис пытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на нов ые ситуации. |
| 2 | 9–12 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниж е базового, проявляется недостаточность знаний. |
| 1 | 0–8 | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний. |

*Сумма баллов

**5.2 Примеры тестовых заданий**

1. Слово мониторинг означает
1)контроль
2)регламент
3)предостережение

4)постоянное наблюдение

2. По решению Стокгольмской конференции было рекомендовано создать

1)глобальную систему мониторинга окружающей среды

2)комиссию по оценке состояния окружающей среды

3)комиссию по решению региональных проблем состояния окружающей среды

3. Согласно Ю. Израэлю, экологический мониторинг – информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью

1)выделения антропогенной составляющей на фоне природных процессов

2)обеспечения управления состоянием окружающей среды

3)принятия мер по охране окружающей среды

4. Основными направлениями деятельности экологического мониторинга являются

1)наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды

2)оценка фактического состояния среды

3)прогноз состояния окружающей природной среды и оценка прогнозируемого состояния

4)деятельность по управлению качеством среды

5. Задачами экологического контроля являются

1)наблюдение за состоянием окружающей среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности

2)проверка выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды

3)соблюдение требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды

4)прогноз состояния окружающей природной среды

6. Основная цель экологического мониторинга

1)обеспечить систему управления природоохранной деятельностью, а также систему управления экологической безопасностью своевременной и достоверной информацией о естественных колебаниях и изменениях состояния среды

2)наблюдение за состоянием биосферы

3)наблюдение за соблюдением требований природоохранительного законодательства

7. Термин «контроль» следует использовать только в отношении деятельности, предполагающей

1)принятие активных регулирующих мер

2)оздоровление окружающей природной среды

3)обеспечение общественного порядка

8. Система мониторинга

1)включает деятельность по управлению качеством среды

2)является источником информации необходимой для принятия экологически значимых решений

3)призвана обеспечить аналитическое определение тех или иных параметров

9. Осуществление мониторинга предусматривает получение (или наличие) такой информации, которая позволит

1)оценить показатели состояния функциональной целостности экосистем и среды обитания человека

2)выявить причины изменения показателей функциональной целостности экосистем и оценить последствия таких изменений

3)определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются

4)выявить недостатки в работе органов, осуществляющих деятельность по управлению качеством среды

10. Обратные связи в системе мониторинга подразумевают

1)возможность уточнить требования к подсистеме наблюдений

2)изменение природоохранительного законодательства

3)восстановление нарушенного элемента биосферы

11. Под источниками антропогенного воздействия следует понимать

1)источники эмиссии (выделения) веществ, энергии и излучений в природные среды

2)изъятие природных ресурсов, нарушение естественной структуры их составляющих

3)социальные беспорядки

12. Системы национального мониторинга функционируют в различных государствах согласно

1)как международным требованиям, так и специфическим подходам, сложившимся исторически или обусловленным характером наиболее остро стоящих экологических проблем

2)только международным требованиям

3)только специфическим подходам

13. Мониторинг, позволяющий оценить современное состояние природной среды в отдельных крупных районах называется

1)локальный

2)импактный

3)фоновый

4)региональный

14. Сбором информации о фактических и ожидаемых неблагоприятных изменениях состояния окружающей природной среды занимается государственная служба

1)ОГСНК

2)ЕГСМ

3)ГСН

4)Росприроднадзор

5)СЭС

15. Биологический мониторинг направлен на выявление и оценку антропогенных изменений, связанных с изменением

1)климатических показателей

2)здоровья человеческой популяции

3)биоты, биологических систем, а также на оценку состояния этих систем

16. Конкретным биологическим показателем состояния среды может быть

1)скорость роста деревьев

2)микробиологическая активность почв

3)содержание химических веществ в природных водах

17. Главное внимание в биологическом мониторинге должно уделяться наблюдениям за

1)состоянию здоровья человеческой популяции

2)реакциями биологических систем на внешние воздействия, на изменения состояния природной среды

3)факторами воздействия

18. Биоиндикация – это метод обнаружения и оценки воздействия абиотических и биотических факторов на живые организмы с использованием

1)биологических систем

2)методов химического анализа

3)методов элементарной статистики

19. Требованиями методов биоиндикации являются

1)использование широкого спектра видов для проведения конкретного исследования

2)получение достаточно точных и воспроизводимых результатов

3)наличие пригодных для индикации объектов

4)относительная быстрота проведения индикации

20. Экологический мониторинг океана включает в себя

1)физическую, геохимическую и биологическую составляющие

2)физическую и геохимическую составляющие

3)физическую и биологическую составляющую

21. Хронический характер перестройки сообщества проявляется

1)при острых разовых воздействиях

2)в результате импактных воздействий в случае аварийных разливов нефти с судов, при выносе реками значительного количества загрязняющих веществ и т. п.

3)при небольших, но длительно действующих факторах загрязнения

22. Сеть станций наблюдения трансграничного загрязнения веществ ориентирована

1)на южные рубежи Российской Федерации

2)на восточные рубежи Российской Федерации

3)на западную границу Российской Федерации

23. На территории России находятся станции комплексного фонового мониторинга, которые расположены

1)в биосферных заповедниках

2)на трансграничных территориях

3)вокруг крупных промышленных предприятий

24. Наблюдения за радиационной обстановкой окружающей природной среды на стационарной сети осуществляются путем

1)измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на местности

2)измерения выпадений радиоактивных аэрозолей из атмосферы, а также в приземном слое атмосферы

3)определения содержания трития, стронция-90 в пробах атмосферных осадков, морских и пресных вод

4)определения активности поглощения ультрафиолетового излучения растительностью

25. Репрезентативная информация – это

1)информация, полученная при использовании методов численного расчета

2)такая, которую можно сравнивать на всех точках Земли

3)такая, которую нельзя сравнить ни с какой другой

*Краткие методические указания*

Тестирование проводится при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл по сумме тестов – 20). Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 19–20 | Выполнено более 90 % заданий |
| 4 | 14–18 | Выполнено от 70 до 89 % заданий |
| 3 | 10–13 | Выполнено от 50 до 69 % заданий |
| 2 | 6–9 | Выполнено от 30 до 49% заданий |
| 1 | 0–5 | Выполнено менее 30% |

**5.3 Пример заданий на лабораторную работу**

Темы лабораторных работ и требования к их оформлению изложены в методических указаниях

*Краткие методические указания*

Студент защищает лабораторные работы устно. Для защиты необходимо предоставить отчет, оформленный по установленным требованиям.

Задания на выполнение и защиту лабораторных работ представлены в разделе 5.1 Методические указания по изучению дисциплиныи обеспечению самостоятельной работы

*Шкала оценки*

| № | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 9–10 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и владениями. |
| 4 | 6–8 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и владений и на новые, нестандартные ситуации. |
| 3 | 3–5 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и владениями при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 1–2 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и владений. |
| 1 | 0 | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и владений. |

*Баллы за отдельную лабораторную работу

**5.4 Дискуссия**

Темы дискуссии:

1. Виды мониторинга и пути его реализации.
2. Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды.
3. Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации. Экологический мониторинг океана.
4. Современные методы мониторинга.
5. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды: источники радиационного загрязнения природной среды; естественные и техногенные уровни радиационного фона.
6. Биологический мониторинг

*Краткие методические указания*

Дискуссия является оценочным средством, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл, формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 20 | Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы. Все задания освоены. |
| 4 | 16 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности. |
| 3 | 10 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навык |

| | | |
|---|---|---|
| | | и при выполнении практической работы, оформлении результатов практической работы с формированы неполно. |
| 2 | 4 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, прояв ляется недостаточность знаний, умений и навыков |
| 1 | 0 | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков |

*Суммарная оценка участия в дискуссиях