


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
экологии и земельных ресурсов

 Девятова Т.А.
14.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 Экологический мониторинг

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 06.03.01 Биология
- 2. Профиль подготовки/специализация:** биомедицина, биофизика, биохимия, генетика, зоология, ботаника, физиология
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавриат
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экологии и земельных ресурсов
- 6. Составители программы:** Алаева Л.А., к.б.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета протокол № 4 от 29.05.2023
- 8. Учебный год:** 2026-2027 **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

освоение методов экологического мониторинга состояния компонентов окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- изучить классификацию типов экологического мониторинга;
- познакомиться с принципами организации экологического мониторинга в РФ, его программой, целями и задачами;
- освоить лабораторные методы оценки экологического состояния атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 Экологический мониторинг входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|------|---|--------|---|--|
| ПК-2 | Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам | ПК 2.1 | Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы | Знать: основные методы оценки экологического состояния компонентов природной среды (почв, вод и атмосферного воздуха) Уметь: применять принципы оценки состояния природной среды, используя результаты лабораторных исследований Владеть: навыками интерпретации результатов экологического мониторинга компонентов природной среды (почв, вод, воздуха) |
| | | ПК 2.2 | Проводит исследование в соответствии с установленным и полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты | Знать: лабораторное оборудование (приборы и химическую посуду) для выполнения лабораторных работ по экологическому мониторингу почв, вод, атмосферного воздуха Уметь: эксплуатировать оборудование при выполнении лабораторных работ по определению экологического состояния почв, вод и атмосферного воздуха Владеть: навыками обобщения полученных аналитических результатов по определению экологического состояния почв, вод, воздуха |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | |
|---|--------------|--------------|------------|-----|
| | Всего | По семестрам | | |
| | | № 8 | № семестра | ... |
| Аудиторные занятия | 40 | 40 | | |
| в том числе: | лекции | 20 | 20 | |
| | практические | 0 | 0 | |
| | лабораторные | 20 | 20 | |
| Самостоятельная работа | 68 | 68 | | |
| в том числе: курсовая работа (проект) | 0 | 0 | | |
| Форма промежуточной аттестации (экзамен – <u> </u> час.) | | | | |
| Итого: | 108 | 108 | | |

13.1. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела дисциплины | Реализация |
|-------|----------------------|-------------------------------|------------|
|-------|----------------------|-------------------------------|------------|

| | дисциплины | | раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК* |
|--------------------------------|----------------------------------|--|---|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1 | Введение в дисциплину | Цели, задачи, программа экологического мониторинга. Уровни организации экологического мониторинга. Государственный экологический мониторинг (Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) РФ. Методы экологического мониторинга | Текущая аттестация в-ЭУМК Экологический мониторинг- |
| 1.2 | Экологический мониторинг воздуха | Организация наблюдения и контроля загрязнения атмосферы. Посты наблюдения. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Требования к отбору проб. | - Текущая аттестация в-ЭУМК Экологический мониторинг |
| 1.3 | Экологический мониторинг вод | Организация мониторинга поверхностных и подземных вод. Основные показатели качества вод. Отбор проб и пробоподготовка. Методы контроля экологического состояния вод. | - Текущая аттестация в-ЭУМК Экологический мониторинг |
| 1.4 | Экологический мониторинг почв. | Виды почвенного мониторинга. Организация почвенного экологического мониторинга в РФ. Показатели. Требования к отбору проб. Выбор тестовых участков. Методы контроля загрязняющих веществ в почве. | Текущая аттестация в-ЭУМК Экологический мониторинг - |
| 1.5 | Биомониторинг | Понятия и основные объекты биомониторинга. Биоиндикация как метод оценки состояния окружающей среды. Организмы-индикаторы состояния окружающей среды. Биомониторинг в составе комплексного экологического мониторинга. | Текущая аттестация в-ЭУМК Экологический мониторинг |
| 2. Лабораторные занятия | | | |
| 2.1 | Введение в дисциплину | Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места. Основы титрования, фильтрования, осаждения. Процентные, эталонные и титрованные растворы | ЭУМК Экологический мониторинг- |
| 2.2 | Экологический мониторинг воздуха | Определение запыленности атмосферного воздуха | - |
| 2.3 | Экологический мониторинг вод | Потенциометрическое определение рН воды. Определение общей жесткости воды | - |
| 2.4 | Экологический мониторинг почв. | Определение актуальной и обменной кислотности почв | - |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (количество часов) | | | |
|-------|--|---------------------------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| 1 | Вводная лекция | 4 | 4 | 12 | 26 |
| 2 | Экологический мониторинг воздуха | 4 | 4 | 16 | 44 |
| 3 | Экологический мониторинг вод | 4 | 8 | 18 | 77 |
| 4 | Экологический мониторинг почв. | 4 | 4 | 12 | 33 |
| 5 | Биомониторинг | 4 | 0 | 10 | |
| | Итого: | 20 | 20 | 68 | 108 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм

проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа обучающихся в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение практических работ, тестов, заданий текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания, защитой лабораторных работ. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Для лиц с нарушением слуха на лекционных и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчика. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова . – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ), 2014. – 116 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954 |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 2 | Хаустов А.П. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата : [для студ. вузов, обуч. по естеств.-науч. направлениям и специальностям] / А.П. Хаустов, М.М. Редина ; Рос. ун-т дружбы народов (РУДН) .— Москва : Юрайт, 2014 .— 637 с. |
| 3 | Мотоузова Г. В. Экологический мониторинг почв: учебник / Г. В. Мотоузова, О. С. Безуглова /. – М.: Изд-во «Академический проект», 2007. – 237 с. |
| 4 | Аналитический контроль окружающей среды : учебное пособие. Ч. 3 : Почва / Ю. С. Горбунова, С. Н. Божко, Л. А. Алаева, А. В. Белик .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 .— 97 с. |
| 5 | Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы : [учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по направлениям "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр) / В.П. Дмитренко , Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014 .— 363 с |
| 6 | Симонян, Л.М. Экологическая экспертиза: оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / Л.М. Симонян, А.А. Алпатова, Н.В. |

| |
|--|
| Демидова. — Москва : МИСИС, 2018. — 74 с URL: https://e.lanbook.com/book/115298 |
|--|

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

| № п/п | Ресурс |
|-------|--|
| 7 | www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ |
| 8 | https://biblioclub.ru/ |
| 9 | https://e.lanbook.com/ |
| 10 | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 11 | ЭУМК "Экологический мониторинг" на платформе Moodle https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14099 |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / под. ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Изд-во «Академический проект», 2005. – 416 с. |
| 2 | ЭУМК "Экологический мониторинг" на платформе Moodle / https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14099 |
| 3 | Негробова Е.А. Аналитический контроль окружающей среды : учебно-методическое пособие. Ч. 1. Вода / Е. А. Негробова, Л. А. Алаева, А. В. Белик .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 .— 102 с |

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

- личностно-ориентированные технологии реализуются посредством активных технологий обучения (АТО), таких как проблемные лекции. В проблемных лекциях базовыми элементами являются система познавательных задач, отражающих основное содержание темы, и общение диалогического типа, предметом которого является вводимый лекционный материал;
- знаково-контекстные технологии, реализуемые посредством практических занятий, в рамках которых обучающиеся приобретают навыки профессиональной деятельности;
- дистанционно-образовательные технологии, реализуемые посредством ЭУМК Экологический мониторинг.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа (470)

Специализированная мебель, мобильный экран для проектора, проектор BenqMS502, проектор EpsonEB-X02, ноутбук SamsungNP270E5-X01 с возможностью подключения к сети «Интернет». Весы технические АСОМ, газоанализатор Палладий – 3М – 02, aspirator АФА-ВП, шкаф для посуды, плитка электрическая, термостат ТС – 80, водяная баня, вытяжной шкаф, штативы Бунзена, шкаф сушильный.

Лаборатория экологического мониторинга. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа (363)

Специализированная мебель, мобильный экран для проектора, проектор BenqMS502, проектор EpsonEB-X02, ноутбук Samsung NP270E5-X01 с возможностью подключения к сети «Интернет». Весы аналитические Ohaus . Весы технические Ohaus. рН-метр-иономер ИТАН, aspirator АФА-ВП, комплект лабораторной посуды, вытяжной шкаф, метеометр МЭС-200А.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|-------------|----------------------------------|---|
| 1. | Вводная лекция | ПК -2 | ПК -2.1 ПК-2.2 | Тестовые задания Лабораторная работа |
| 2. | Экологический мониторинг воздуха | ПК- 2 | ПК -2.1 ПК-2.2 | Тестовые задания Лабораторная работа |
| 3. | Экологический мониторинг вод | ПК- 2 | ПК -2.1 ПК-2.2 | Тестовые задания Лабораторные работы |
| 4. | Экологический мониторинг почв. | ПК- 2 | ПК -2.1 ПК-2.2 | Тестовые задания Лабораторная работа |
| 5. | Биомониторинг | ПК -2 | ПК -2.1 | Тестовые задания |
| Промежуточная аттестация форма контроля – зачет | | | | Перечень вопросов |

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Тестовые задания

1. Комплекс мониторинговых показателей — это

- а) совокупность показателей, которые должны обеспечить целостное представление о состоянии системы и его динамике (качественных и количественных изменениях);
- б) совокупность показателей, которые используются для расчета ПДК;
- в) совокупность показателей, которые характеризуют экологическое состояние подземных и поверхностных вод.

2. Найдите соответствующие пары из блока А и блока Б:

Блок А: организация мониторинга (правовое и нормативное обеспечение); проведение мониторинга (методическое обеспечение, проведение и получение результатов наблюдений); реализация результатов мониторинга (поддержка принятия управленческих решений по результатам мониторинга).

Блок Б: подготовительная стадия; основная стадия; завершающая стадия.

3. Электрохимические методы лабораторных исследований относятся к

- а) физико-химическим;
- б) химическим;
- в) физическим.

4. Физико-химические, химические и физические методы лабораторных исследований относятся к контактным методам

- а) да;
- б) нет.

5. Ведомственный контроль за соблюдением правил экологического пользования

- а) осуществляется министерствами и ведомствами в рамках своей отрасли
- б) носит надведомственный характер
- в) осуществляется общественными и иными некоммерческими объединениями в соответствии с их уставами.

6. Надзор за исполнением законодательства Российской Федерации в сфере природопользования и охраны окружающей среды осуществляют Генеральный прокурор Российской Федерации и подчинённые ему прокуроры

- а) да
- б) нет

7. Найдите соответствующие пары из блока А и блока Б:

блок А: инспекционный экологический контроль; аналитический экологический контроль; инструментальный (лабораторный) экологический контроль

блок Б: посещение субъектов хозяйственной и иной деятельности независимо от организационно-правовой формы собственности, ознакомление с состоянием охраны окружающей среды, обследование механизмов, изучение технической и нормативной документации; анализ полученных данных; отбор проб, проведение анализов, сравнение полученных результатов с нормативными показателями

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в форме тестовых заданий:

1. Тема и дата проведения тестирования обучающимся сообщается заблаговременно, с целью дать время на подготовку.

2. Тестовые задания выполняются в аудитории и/или на платформе дистанционного обучения в ЭУМК Экологический мониторинг <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=14099> и оцениваются по 100-бальной шкале

(100-90 - отлично, 80-70 - хорошо, 60-50 - удовлетворительно, менее 50 баллов - тест не сдан).

Лабораторные работы

Текущая аттестация осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ (тематика работ представлена в таблице 13.1)

Описание технологии проведения текущего контроля успеваемости в виде лабораторных работ:

1. На лабораторном занятии обучающиеся выполняют работу, согласно календарному плану.

2. Обучающимся разъясняются требования к оформлению и методика выполнения лабораторной работы.

3. При оценивании лабораторной работы учитывается

- оформление работы в рабочей тетради;
- степень изученности хода выполнения;
- способность самостоятельно выполнять работу в экологической лаборатории.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачету

- 1 Экологический мониторинг: понятие, задачи, классификации.
2. История становления понятия "экологический мониторинг".
3. Структура программы мониторинга.
4. Организация и структура мониторинга окружающей среды
5. Нормирование в экологическом мониторинге. Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятые в ГМОС
6. Классификация методов экологического мониторинга
7. Мониторинг источников воздействия

- 8 Глобальная система мониторинга окружающей среды
9. Дистанционные и контактные методы.
10. Структура государственного экологического мониторинга, распределение ответственности.
11. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ).
12. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы
13. Регламентация государственных наблюдений в сети Росгидромета.
14. Экологический мониторинг почв. Виды деградации почв.
15. Методика отбора почвенных проб в зависимости от целей мониторинга.
16. Мероприятия по улучшению состояния почв.
17. Биологический мониторинг. Биоиндикация и биотестирование.
18. Мониторинг биологического разнообразия.
19. Социально-гигиенический мониторинг.
20. Способы выражения результатов социально-гигиенического мониторинга.
21. Экологический мониторинг водных объектов.
22. Мероприятия по улучшению экологического состояния водных объектов.
23. Экологический мониторинг атмосферы.
24. Мероприятия по улучшению качества атмосферного воздуха.

Описание технологии проведения

Зачет осуществляется на заключительном занятии. По результатам текущего контроля успеваемости подводятся итоги. Обучающиеся, выполнившие в полном объеме все виды работ на оценку "зачет", аттестовываются автоматически.

Остальные сдают зачет по вопросам, полный перечень которых раздается заблаговременно. Зачет осуществляется в устной форме, индивидуальные вопросы раздаются с соблюдением условия рандомизации. Дается время на подготовку.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

| Критерии оценивания | Шкала оценок |
|--|--------------|
| Обучающийся сдал все тесты на более чем 50 баллов, выполнил все лабораторные работы | зачтено |
| Обучающийся не сдал все тесты или получил оценки ниже 50 баллов, не выполнил все лабораторные работы | не зачтено |