

21-4402

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Е.Ю. АЛЕКСАНДРОВА

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Учебно-методическое пособие



МУРМАНСК
2021

21-04402

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Е.Ю. АЛЕКСАНДРОВА

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Учебно-методическое пособие

**МУРМАНСК
2021**

Печатается по решению Научно-технического совета Мурманского арктического государственного университета

Рекомендовано учебно-методическим советом МАГУ к использованию в учебном процессе (протокол № 3 от 27.11.2020 г.)

Автор: Е.Ю. Александрова, канд. пед. наук, доцент кафедры естественных наук ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет»

Рецензенты: А.А. Троценко, канд. биол. наук, доцент кафедры естественных наук ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет»;
Т.В. Минзюк, канд. биол. наук, научный сотрудник лаборатории морских млекопитающих Мурманского морского биологического института КНЦ РАН

Александрова Е.Ю.

Биологический мониторинг состояния окружающей среды: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Александрова. – Мурманск: МАГУ, 2021. – 77 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Также может быть использовано в образовательном процессе по направлениям подготовки 06.03.01 Биология и 06.04.01 Биология. В пособии рассматриваются принципы, уровни и основные подходы к организации мониторинга. Особое внимание уделяется биологическим методам изучения состояния различных сред обитания (воздух, вода, почва) на основе биоиндикации и биотестирования.

Может быть использовано обучающимися, преподавателями и специалистами в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды.

Печатается в авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Требования к уровню освоения содержания дисциплины	4
Объем дисциплины и виды учебной работы	5
Содержание дисциплины	6
Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	7
I. Методические рекомендации	7
1.1. Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий	8
1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	8
1.3. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета.....	9
II. Планы практических занятий.....	10
Практическое занятие 1. Живые организмы как объекты биологического мониторинга состояния окружающей среды.....	10
Практическое занятие 2. Биологические методы анализа качества окружающей среды: биоиндикация.....	11
Практическое занятие 3. Биологические методы анализа качества окружающей среды: биотестирование.....	13
Практическое занятие 4. Оценка состояния окружающей среды по древесной растительности.....	14
Практическое занятие 5. Лихеноиндикационные исследования загрязнения окружающей среды	17
Практическое занятие 6. Биологическая оценка качества атмосферного воздуха с использованием хвойных растений.....	20
Практическое занятие 7. Биологическая оценка состояния окружающей среды по флуктуирующей асимметрии	23
Практическое занятие 8. Биологическая оценка качества водных объектов и почвенного покрова	27
Практическое занятие 9. Оценка качества среды методами биотестирования: биохимический и генетический подходы	28
Практическое занятие 10. Оценка качества среды методами биотестирования: морфологический и физиологический подходы.....	29
Практическое занятие 11. Оценка качества среды методами биотестирования: биофизический и иммунологический подходы.....	31
Итоговая контрольная работа	31

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	32
Оценочные средства.....	33
Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования	33
Критерии оценки работы обучающихся на практическом занятии.....	34
Критерии оценки контрольной работы	35
Критерии оценки выполнения тестовых заданий	35
Критерии оценки ответа обучающихся на зачете	36
Примерные тестовые задания	37
Примерные контрольные задания	42
Вопросы к зачету	44
Содержательный компонент теоретического материала (конспект лекций)	46
Раздел 1. Научные основы биологического мониторинга состояния окружающей среды.....	46
Лекция 1. Определение биологического мониторинга и его задачи. Области применения живых организмов в мониторинге состояния окружающей среды	46
Раздел 2. Принципы и методы реализации биологического мониторинга.....	47
Лекция 2. Биоиндикация как метод мониторинга состояния окружающей среды	47
Лекция 3. Биотестирование как метод исследования загрязнения окружающей среды	49
Раздел 3. Организация и структура биологического мониторинга.....	52
Лекция 4. Уровни биологического мониторинга	52
Лекция 5. Биоиндикационные исследования почв	55
Лекция 6. Биоиндикационный анализ качества водных объектов.....	58
Лекция 7. Использование тест-объектов для определения степени загрязнения различных сред	60
Лекция 8. Принципы создания биологических систем оповещения токсичности	63
Словарь терминов (гlossарий)	67
Список использованной литературы	71
Приложения: технологические карты	74