

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 26 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование»

Профиль/программа подготовки «Экология и природопользование»

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
3	4/144	18		36	54	экзамен (36)
Итого	4/144	18		36	54	экзамен (36)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у магистрантов знаний и компетенций в области контроля качества и оценки состояния объектов окружающей среды с использованием различных методов.

Задачи: овладение знаниями оценки состояния поверхностных вод, почв и атмосферного воздуха, овладение навыками проведения научных исследований в области мониторинга загрязнения окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Экологический мониторинг» является факультативной дисциплиной направления подготовки 05.04.06 – экология и природопользование и предполагает последующее углубление и дифференциацию профессиональных компетенций при подготовки магистрантов.

Пререквизиты дисциплины: биология, химия, аналитическая химия, экология, физика, математика, экология почв, экология растений, учения о гидросфере, атмосфере, биосфере.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОК-1 ОПК-8 ПК-4	полное	<i>Знать: методы оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований; обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</i> <i>Уметь: проводить анализ состояния гидробиоценозов, почв, поверхностных вод.</i> <i>Владеть: современными методами обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.</i>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции			

¹ Полное или частичное освоение указанной компетенции

² Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

1 раздел. Введение.	3	1	2		4	1/50	
2 раздел. Качество окружающей среды и его нормирование. Интегральная оценка качества водных экосистем.	3	2-3	2		4 8	3/50	
3 раздел. Нормативы качества окружающей среды. Оценка качества воздуха.	3	4-5	2		4 8	3/50	ПК-1
4 раздел. Нормирование качества ОС. Оценка качества почв.	3	6-8	2		8 10	5/50	
5 раздел. Методы экологического мониторинга ООС	3	9-12	4		8 10	6/50	ПК-2
6 раздел. Биологические методы оценки ООС.	3	13-16	4		8 10	6/50	
Раздел 7. Генетический мониторинг	3	17-18	2		4 4	3/50	ПК-3
Всего за 3 семестр:			18		36 54	27/50	экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР							
Итого по дисциплине			18		36 54	27/50	экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Сравнительная характеристика химических, физико-химических, физических и биологических методов анализа. Дистанционные методы экологического мониторинга.

Раздел 2. Качество окружающей среды и его нормирование. Интегральная оценка качества водных экосистем.

Тема 1. Общая характеристика поверхностных вод как объектов мониторинга. Интегральная оценка качества водных экосистем. Классификация основных компонентов поверхностных вод, их экологическое значение. Основные экологические проблемы загрязнения природных вод: закисление, эвтрофикация, токсификация.

Раздел 3. Нормативы качества окружающей среды. Оценка качества воздуха.

Тема 1. Оценка качества атмосферного воздуха. Особенности атмосферного воздуха как объекта экологического мониторинга, методы мониторинга. Основные экологические проблемы, связанные с загрязнением воздуха. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе.

Раздел 4. Нормирование качества ОС. Оценка качества почв.

Тема 1. Оценка качества почв. Нормирование качества почв по химическим, санитарно-биологическим и биологическим показателям. Основные экологические проблемы, связанные с загрязнением почв.

Раздел 5. Методы экологического мониторинга ООС.

Тема 1. Общая характеристика методов экологического мониторинга ООС.

Раздел 6. Биологические методы оценки ООС.

Тема 1. Общая характеристика биологических методов мониторинга ООС. Их классификация.

Тема 2. Методы биоиндикации загрязнения воздуха, поверхностных вод, почв.

Тема 3. Методы биотестирования, общая характеристика. Тест-организмы, тест-параметры.

Область использования.

Раздел 7. Генетический мониторинг.

Тема 1. Генетический мониторинг. Общая характеристика. Причины возникновения мутаций. Химические и физические мутагены и канцерогены.

Тема 2. Генетический мониторинг загрязнения атмосферного воздуха, почв.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине³

Раздел 2. Интегральная оценка качества водных экосистем.

1. Оценка уровня трофности поверхностных водоемов по содержанию в них аммонийного азота.

Раздел 3. Оценка качества воздуха.

³ Данный пункт вносится в рабочую программу только при наличии практических/лабораторных работ в учебном плане.

1. Определения уровня загрязнения атмосферного воздуха методом лишеноиндикации.

Раздел 4. Оценка качества почв.

1. Определение гидролитической кислотности почв.

2. Оценка содержания в почвах обменных кальция и магния.

Раздел 6. Биологические методы оценки ООС.

1. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия педобионтов.

2. Биоиндикация загрязнения и уровня трофности городских водоемов по видовому составу макрофитов.

3. Оценка уровня загрязнения почв городских ландшафтов по их фитотоксичности.

4. Оценка уровня загрязнения поверхностных вод методом биотестирования.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «*Экологический мониторинг*» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (раздел 1,5,6);*
- *Групповая дискуссия (раздел 2);*
- *Разбор конкретных ситуаций (раздел 2,3,4).*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рейтинг-контроль №1.

1. Мониторинг поверхностных вод. Классификация поверхностных вод по интегральным показателям качества.

2. Гидрохимические показатели. Индекс загрязнения воды.

3. Классификация вод в зависимости от индекса загрязнения воды.

4. Гидробиологические показатели качества поверхностных вод. Индекс сапробности воды.

5. Классификация водных объектов по значению индекса сапробности.

6. Оценка опасности химических соединений, загрязняющих рыбохозяйственные водоёмы.

7. Классификация опасности загрязняющих веществ по токсикологическим параметрам.

8. Классификация загрязняющих веществ по способности к материальной кумуляции.

9. Классификация загрязняющих веществ по их персистентности.

10. Закисление поверхностных водоёмов.

11. Основные стадии закисления.

12. Роль ионов алюминия в закислении водоёмов.

13. Опасность закисления вод для гидробионтов.

14. Процессы эвтрофикации поверхностных вод.

15. Основные факторы, способствующие эвтрофикации поверхностных вод.

16. Методы оценки уровня трофности водных объектов по концентрации ионов аммония.

17. Оценка уровня трофности по концентрации фосфат-ионов.

18. Решение типовых задач.

Рейтинг-контроль №2.

1. Основные компоненты атмосферного воздуха.

2. Аэрозоли в атмосфере.

3. Источники поступления аэрозолей в атмосферу.

4. Вода в атмосферном воздухе.

5. Природные органические вещества в воздухе.

6. Некоторые техногенные загрязняющие вещества в атмосфере.

7. Озоноразрушающие галогеносодержащие вещества.

8. Суперэкоксиканты в атмосферном воздухе.

9. Показатели качества атмосферного воздуха.

10. Критические нагрузки.
11. Критические уровни концентрации загрязняющих веществ.
12. ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
13. Единичные индексы загрязнения атмосферы.
14. Комплексный индекс загрязнения воздуха.
15. Предельно-допустимые выбросы в атмосферу.
16. Временно согласованные выбросы.
17. Неблагоприятные метеорологические условия и их влияние на уровень загрязнения воздуха.
18. Нормирование и контроль загрязнения почв.
19. Экологические функции почв.
20. Контроль химического загрязнения почв.
21. Санитарные показатели почв.
22. Биологические показатели почв.
23. Фитотоксичность почв.
24. Решение типовых задач.

Рейтинг-контроль № 3.

1. Классификация методов биологического контроля.
2. Общая характеристика методов биоиндикации.
3. Классификация методов фитоиндикации загрязнения воздуха.
4. Фенологические методы фитоиндикации.
5. Морфо- и биометрические методы фитоиндикации.
6. Флористический метод фитоиндикации.
7. Дендрохронологический метод.
8. Лихеноиндикационный метод
9. Биоиндикация загрязнения почв по видовому составу почвенных беспозвоночных.
10. Требования к индикаторным видам.
11. Таксономические группы почвенной фауны, используемые в экологическом мониторинге почв.
12. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия.
13. Биоиндикация загрязнения малых рек по видовому составу макрозообентоса.
14. Оценка качества природных вод по индексу Шеннона.
15. Оценка степени загрязнения водоёмов по видовому составу макрофитов.
16. Оценка степени эвтрофикации водоёма по зообентосу.
17. Оценка устойчивости водоёма к антропогенному загрязнению по видовому составу гидробиоценоза.
18. Решение типовых задач.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен), контрольные вопросы для подготовки к экзамену

1. Экологический мониторинг как система, задача на современном этапе.
2. Мониторинг поверхностных вод. Классификация поверхностных вод по интегральным показателям.
3. Гидрохимические показатели поверхностных вод. Классификация по гидрохимическим показателям.
4. Гидробиологические показатели качества поверхностных вод.
5. Индекс сапробности водных объектов. Классификация по значению индекса сапробности.
6. Классификация опасности химических соединений, загрязняющих рыбохозяйственные водоёмы.
7. Закисления поверхностных вод, причины, последствия.
8. Основные стадии закисления поверхностных вод.
9. Процессы эвтрофикации поверхностных вод, причины и последствия.

10. Оценка уровня трофности водных объектов по концентрации ионов аммония и фосфат-ионов.

11. Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.

12. Показатели качества атмосферного воздуха

13. Аэрозоли в атмосфере, источники поступления.

14. Вода в атмосферном воздухе.

15. Источники загрязнения атмосферного воздуха.

16. Показатели качества атмосферного воздуха

17. Критические нагрузки. Критические уровни концентраций загрязняющих веществ.

18. Единичные индексы загрязнения воздуха.

19. Комплексный индекс загрязнения воздуха.

20. Предельно-допустимый выброс в атмосферу.

21. Временно согласованные выбросы.

22. Экологические функции почв.

23. Нормирование и контроль загрязнения почв.

24. Контроль химического загрязнения почв.

25. Санитарные показатели почв.

26. Биологические показатели почв.

27. Классификация биологических методов контроля состояния объектов окружающей среды.

28. Общая характеристика методов биоиндикации, их классификация.

29. Требования к биоиндикаторам.

30. Классификация методов фитоиндикации загрязнения воздуха.

31. Лихеноиндикация загрязнения воздуха. Индекс полеотолерантности.

32. Биоиндикация загрязнения почв по видовому составу почвенных беспозвоночных.

33. Таксономические группы почвенной фауны, используемые в экологическом мониторинге почв.

34. Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия.

35. Биоиндикация загрязнения малых рек по видовому составу макрозообентоса.

36. Оценка качества природных вод по индексу Шеннона.

37. Оценка степени эвтрофикации по зообентосу.

38. Методы биотестирования, преимущества, недостатки, области использования.

39. Использование методов биотестирования в мониторинге поверхностных вод.

40. Использование методов биотестирования в мониторинге загрязнения почв.

41. Генетический мониторинг: цели, задачи, виды.

42. Уровни живой материи, используемые в генетическом мониторинге.

43. Характеристика факторов, вызывающих наследственные изменения.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении вопросов, предусмотренных для самостоятельного изучения при подготовке к лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, к решению задач на них, а также в подготовке к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения:

1. Методы оценки трофности водных объектов.

2. Методы оценки сапробности водных объектов.

3. Методы оценки токсичности вод, пищевых продуктов, промышленных отходов.

4. Генетический мониторинг водных экосистем.

5. Использование макрофитов для оценки уровня загрязнения водных экосистем.

6. Методы определения самоочищающей способности водных экосистем.

7. Методы оценки качества воды в водоемах и водотоках (балльные оценки).

8. Методы определения тяжелых металлов в почвах, водных объектах, пищевых продуктах.

9. Методы определения нитрозоаминов в ООС.

10. Методы оценки буферности почв к ТМ, кислотным осадкам, нефтепродуктам.

11. Методы определения нефтепродуктов в объектах окружающей среды.

12. Методы определения СПАВ в объектах окружающей среды.

13. Методы определения ЭДТА в объектах окружающей среды.

14. Нефтепродукты в объектах окружающей среды. Методы определения.

15. Коммунальное хозяйство как источник загрязнения окружающей природной среды.

Влияние на водные экосистемы.

16. Экологические модификации.

17. Предприятия атомной промышленности. Мониторинг их влияния на ОПС.

18. Генетические методы оценки качества объектов окружающей среды.

19. Эвтрофикация водных экосистем, методы оценки уровня эвтрофикации.

20. Закисление водных экосистем. Методики оценки.

21. Самоочищение водных экосистем. Методы оценки.

22. Самоочищение почв. Методы оценки.

23. Буферность почв к тяжелым металлам. Методы оценки.

24. Буферность почв к кислотам. Методы оценки.

25. Дистанционные методы в мониторинге ОПС.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
Экологический мониторинг: учебное пособие / Е.П. Лысова, О.Н. Парамонова, Н.С. Самарская, Н.В. Юдина. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 151 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1069167. - ISBN 978-5-16-108314-7	2020	-	URL: https://znanium.com/catalog/product/1069167
Латышенко, К. П. Экологический мониторинг. Часть 1 : практикум / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 129 с. — ISBN 978-5-4487-0454-3	2019	-	URL: http://www.iprbookshop.ru/79695.html
Латышенко, К. П. Экологический мониторинг. Часть 2 : практикум / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-4487-0455-0	2019	-	URL: http://www.iprbookshop.ru/79696.html
Тихонова, И. О. Основы экологического мониторинга : учеб. пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 240 с. ISBN: 978-5-00091-041-2	2019	-	URL: https://znanium.com/catalog/product/1006748
Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихмина. — Москва : Академический Проект, Альма Матер, 2016. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2505-9.	2016	-	URL: http://www.iprbookshop.ru/60099.html
Дополнительная литература			
Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. ISBN 978-5-16-010638-0	2015	-	URL: https://znanium.com/catalog/product/496984

Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А. В. Шамраев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — ISBN 2227-8397.	2014	-	URL: http://www.iprbookshop.ru/24348.html
Чеснокова, Светлана Михайловна. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учебное пособие : в 2 ч. / С. М. Чеснокова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ). — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007-2008. Ч. 1: Методы биоиндикации. — 2007. — 83 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия. — Библиогр.: с. 82-83. ISBN 5-89368-711-6.	2007	59	URL: http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1188/3/00461.pdf

7.2. Периодические издания

1. Экология и промышленность России.
2. Вода: химия и экология.
3. Проблемы региональной экологии.
4. Экология урбанизированных территорий.
5. Теоретическая и прикладная экология.

7.3. Интернет-ресурсы

1. База данных "Электронная библиотечная система. Консультант студента".
2. Справочная-правовая система "Консультант плюс".
3. Электронно-библиотечная система "Лань".
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. Электронно-библиотечная система eLibrary.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеется специальное помещения для проведения лекций и лабораторных занятий по химическим и физико-химическим методам анализа – 326 «а»-1.

Теоретический курс: лекции (презентации).

Лабораторные занятия: аудитория оснащена:

лабораторными столами и табуретами;

вытяжным шкафом;

шкафы для хранения реактивов (2 шт.);

термостат ТС-80;

сушильный шкаф ШС-80;

фотоколориметр КФК-3 (2 шт.);

универсальный иономер 001 (4 шт.);

весы техно-химические (2 шт.);

посуда и оборудование для выполнения лабораторных работ (колбы, чашки Петри, пипетки,

штативы и т.п.);

ионселективные электроды (Cl^- , F^- , NO_3^- , NO_2^- , Ca^{2+} , Mg^{+} , Ba^{+} , SO_4^{2-});

магнитные мешалки

ситы для почв.

ступки фарфоровые

методические указания к выполнению лабораторных работ

реактивы для приготовления стандартных и вспомогательных растворов для проведения

анализов.

Рабочую программу составила Чеснокова С.М.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ОАО «Владимирский завод «Электроприбор», инженер по охране
окружающей среды, к.б.н. Злышко А.С.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии
Протокол № 1 от 26.08.2019 года
Заведующий кафедрой Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 05.04.06 «Экология и природопользования»
Протокол № 1 от 26.08.2019 года
Председатель комиссии Трифонова Т.А.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____