

112

**Министерство образования и науки 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

« 01 » 09 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологический мониторинг

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль подготовки Экология

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекций, час.	Практич. работ, час.	Лаборат. работ, час	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	3/108	18	-	36	18	экзамен (36)
Итого:	3/108	18	-	36	18	экзамен (36)

Владимир 2016

*Мас*

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) экологический мониторинг являются:

освоение теоретических основ экологического мониторинга, систем и методов мониторинга, путей их реализации, контролируемых параметров окружающей среды, формирование понятия о нормировании антропогенных воздействий на окружающую среду.

овладение методами экологического мониторинга, методами обработки информации и использования теоретических знаний на практике;

овладение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации на практике.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ химических и физико-химических методов мониторинга объектов окружающей среды;
- изучение различных систем мониторинга: глобального, фонового, национального, регионального и локального;
- изучение приоритетных контролируемых загрязнителей окружающей среды;
- практическое освоение студентами химических и физико-химических методов контроля состояния окружающей среды;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экологический мониторинг» является составной частью модуля «Прикладная экология» вместе с такими дисциплинами как: техногенные системы, экологический риск и безопасность жизнедеятельности.

Изучение курса предполагает овладение знаниями разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения теоретических основ физических, химических и физико-химических методов экологического мониторинга.

Для приобретения навыков анализа результатов наблюдений при проведении экологического мониторинга и прогноза изменения окружающей среды под воздействием антропогенных факторов необходимо овладение знаниями дисциплин: общая экология, биоразнообразие, геоэкология, экология человека, охрана окружающей среды.

При рассмотрении раздела «Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв» необходимы знания, приобретенные при изучении дисциплин: учение об атмосфере, учение о гидросфере, учение о биосфере».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

**знать:** теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска (ОПК-8);

**уметь:** использовать теоретические знания в практической деятельности (ОПК-8), излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ОПК-7);

**владеть:** навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и др. организаций; проведения экологической политики на предприятиях (ПК-12).



#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) экологический мониторинг.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетных единиц, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестрам	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах, %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форм промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Введение в экологический мониторинг. Предмет, задачи. Классификация методов эколог. мониторинга	6	1-2	2	-	4	-	2	-	2(33,3)	
2	Глобальный мониторинг. Задачи, цели методы.	6	3-4	2	-	4	-	2	-	4 (66,7)	
2.1	Химические методы экологического мониторинга	6	5-6	2	-	4	-	2	-	3 (50)	Рейтинг-контроль №1
2.2	Физико-химические методы экологического мониторинга	6	7-8	2	-	4	-	2	-	4 (66,7)	
3.	Мониторинг объектов окружающей среды (общая характеристика)	6	9-10	2	-	4	-	2	-	4 (66,7)	
		6	11-12	2	-	4	-	2	-	3 (50)	Рейтинг-контроль №2.
4.	Экологический мониторинг загрязнения поверхностных вод	6	13-14	2	-	4	-	2	-	3 (50)	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5.	Экологический мониторинг загрязнения воздуха и почв	6	15-16	2	-	4	-	2	-	4 (66,7)	Рейтинг-контроль №3
			17-18	2		4		2		4 (66,7)	
Всего				18	-	36		18	-	31/57	экзамен

### **5. Образовательные технологии по дисциплине «Экологический мониторинг»**

Использование компетентностного подхода при изучении дисциплины «экологический мониторинг» предполагает применение инновационных, интерактивных технологий обучения, стимулирующих активную познавательную, особенно мыслительную деятельность, студентов и формирующих у обучающихся способность и готовность действовать в конкретной экологической ситуации.

Выполнение лабораторных работ студентами проводится бригадами из 2-3 человек, что способствует развитию у них самостоятельности и коммуникативных умений (технология коллективного взаимообучения). В практикуме широко используется технология дифференцированного обучения. Темы рефератов, задачи, вопросы при защите лабораторных работ выдаются обучающимся с учетом индивидуальных особенностей каждого студента (уровня подготовки, развития, особенностей мышления, познавательного интереса к предмету). Широко применяются ситуационные задачи, как при защите лабораторных работ, так и при выполнении домашних самостоятельных работ, тесты для допуска к лабораторным работам и при их защите.

35-40 % лабораторных работ в практикуме – учебно-исследовательские. Они способствуют развитию у студентов критического и творческого мышления, умения выработки коллективных решений при их выполнении, формированию в процессе обучения творческого специалиста, хорошо ориентирующегося в процессах функционирования экосистем и биосферы в условиях возрастающего влияния антропогенных факторов. В процессе выполнения исследовательских работ студенты должны самостоятельно разобраться в изучаемой проблеме, составить с помощью преподавателя план проведения исследований, а после завершения эксперимента сделать соответствующие выводы. По итогам выполнения исследовательских работ студентов и рефератов, посвященных мониторингу приоритетных загрязняющих веществ в объектах окружающей среды, проводятся научно-практические конференции в рамках проведения дней науки в ВлГУ с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций.

Таким образом, при преподавании дисциплины экологический мониторинг используются следующие образовательные технологии:

- технология объяснительно-иллюстративного обучения с



использованием мультимедийного проектора для показа презентаций при проведении лекций, лабораторных занятий и защите рефератов;

- технология формирования учебной деятельности (при решении учебных задач и тестов как формы контроля знаний);

- технология коммуникативно-диалоговой деятельности при проведении лабораторных занятий с элементами исследования, СРС с литературой, защите рефератов;

- информационно-коммуникационные технологии при выполнении и защите рефератов, при подготовке докладов к семинарам;

- технология «критического мышления» посредством формирования у студентов самостоятельного, критического подхода к проблемам изучаемого курса при решении ситуационных задач, выполнении УИРС;

- технология «портфолио» в течение всего периода изучения данной дисциплины при проведении рейтинг-контроля;

- технология проблемного обучения посредством повышения творческой активности студентов при постановке и обсуждении проблемных вопросов дисциплины на лекциях и при проведении учебно-исследовательских работ.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Текущий контроль работы студентов проводится систематически с использованием тестов для допуска к лабораторным работам, проверки усвоения каждого раздела лекционного курса, защиты лабораторных работ в виде решения задач, в том числе ситуационных и устного собеседования по теоретическим основам работы, гигиеническим нормативам определяемого вещества в исследуемом объекте окружающей среды, источникам поступления вещества в объекты окружающей среды. По графику ВлГУ проводятся рейтинг-контроли три раза за семестр в виде письменных работ или тестирования. Каждому студенту при этом предлагается свой вариант.

В методических пособиях, выпущенных кафедрой (см. список литературы), содержатся вопросы, тесты и задачи для самостоятельной работы студентов, а также примеры решения типовых задач. Обеспеченность студентов этой литературой достаточна. Кроме того, на кафедре имеются методические указания к вновь вводимым лабораторным работам, в том числе учебно-исследовательским (машинописные тексты).

Кроме указанных мероприятий студенты в течение семестра выполняют реферат по предложенной тематике. Тема реферата студентом выбирается из предложенного списка. Преподаватель в течение семестра обеспечивает методическое руководство и консультации по содержанию реферата, его объему и форме, необходимым литературным источником. Защита реферата проводится на лекции в виде небольшого сообщения (7-10 мин.). Рефераты оформляются в соответствии с общими требованиями к

текстовым учебным материалам.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена. Экзамен проводится по экзаменационным билетам, в которых содержатся два теоретических вопроса по материалам лекций и расчетная типовая задача.

### **Вопросы к рейтинг-контролям.**

#### *Рейтинг-контроль №1.*

1. Экологический мониторинг как система. История возникновения науки.
2. Предмет, задачи экологического мониторинга.
3. Классификация систем экологического мониторинга.
4. Глобальный мониторинг: цели, задачи, методы.
5. Фоновый мониторинг: цели, задачи, методы
6. Национальный (государственный) мониторинг: цели, задачи.
7. Региональный мониторинг: цели, задачи.
8. Локальный мониторинг: цели, задачи.
9. Классификация методов экологического мониторинга.
10. Общая характеристика и классификация химических методов анализа.
11. Методы протолитметрии: общая характеристика, использование в экологическом мониторинге поверхностных вод, почв, сточных вод.
12. Методы редоксиметрии: общая характеристика методов, использование в экологическом мониторинге поверхностных вод, почв, донных отложений, сточных вод.
13. Методы комплексонометрии: общая характеристика и классификация методов, применение в экологическом мониторинге.

#### *Рейтинг-контроль №2.*

1. Общая характеристика физико-химических методов анализа объектов окружающей среды.
2. Классификация физико-химических методов анализа.
3. Общая характеристика электрохимических методов анализа.
4. Классификация электрохимических методов анализа.
5. Методы потенциометрии и потенциометрического титрования.
6. Электроды, используемые в потенциометрии
7. Области использования потенциометрических методов в экологическом мониторинге.
8. Методы кондуктометрии. Классификация методов.
9. Недостатки и достоинства методов кондуктометрии.
10. Области применения методов кондуктометрии в экологическом мониторинге
11. Методы амперометрического титрования и их использование в экологическом мониторинге.
12. Оптические методы. Классификация.



13. Фотометрические и спектрометрические методы, области их использования в экологическом мониторинге.
14. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода, блок-схема прибора.
15. Области использования в экологическом мониторинге метода атомно-абсорбционной спектрометрии.

#### *Вопросы к рейтинг-контролю №3.*

1. Характеристика поверхностных вод как объектов мониторинга.
2. Классификация компонентов поверхностных вод.
3. Интегральные показатели качества поверхностных вод.
4. Национальная система мониторинга поверхностных вод.
5. Региональный мониторинг поверхностных вод.
6. Почва как объект экологического мониторинга..
7. Экологические функции почв.
8. Классификация загрязнителей почв.
9. Химические показатели загрязнения почв.
10. Санитарные показатели почв.
11. Биологические показатели почв.
12. Характеристика воздуха как объекта мониторинга.
13. Методы отбора проб воздуха для анализа.
14. Способы выражения концентрации загрязняющих веществ в воздухе.
15. Системы мониторинга воздуха.
16. Дистанционные методы мониторинга почв.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет, цели и задачи экологического мониторинга.
2. Классификация систем экологического мониторинга.
3. Глобальный мониторинг, цели, задачи, методы.
4. Фоновый мониторинг, задачи, цели, методы
5. Национальный мониторинг, цели, задачи, методы.
6. Организация окружающего мониторинга окружающей среды в России.
7. Импактный и локальный мониторинги, цели, задачи.
8. Классификация методов экологического мониторинга.
9. Общая характеристика и классификация химических методов.
10. Использование химических методов в мониторинге поверхностных вод.
11. Использование химических методов в мониторинге почв.
12. Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа.
13. Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа.
14. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.
15. Электроды, используемые в потенциометрии.



16. Использование потенциометрических методов в экологическом мониторинге.
17. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Классификация методов.
18. Недостатки и преимущества кондуктометрии.
19. Использование методов кондуктометрии в экологическом мониторинге.
20. Спектральные (оптические) методы анализа. Общая характеристика и классификация.
21. Методы фотоколориметрии. Законы поглощения электромагнитного излучения.
22. Использование методов фотоколориметрии в экологическом мониторинге.
23. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода.
24. Блок-схема приборов для атомно-абсорбционного анализа
25. Использование методов атомно-абсорбционной спектрометрии в экологическом мониторинге.
26. Дистанционные методы в экологическом мониторинге. Общая характеристика, области использования.
27. Характеристика поверхностных вод как объектов мониторинга.
28. Классификация компонентов поверхностных вод.
29. Интегральные показатели качества поверхностных вод.
30. Национальная система мониторинга поверхностных вод.
31. Региональный мониторинг поверхностных вод.
32. Почва как объект экологического мониторинга..
33. Экологические функции почв.
34. Классификация загрязнителей почв.
35. Химические показатели загрязнения почв.
36. Санитарные показатели почв.
37. Биологические показатели почв.
38. Характеристика воздуха как объекта мониторинга.
39. Методы отбора проб воздуха для анализа.
40. Способы выражения концентрации загрязняющих веществ в воздухе.
41. Системы мониторинга воздуха.
42. Дистанционные методы мониторинга почв.

### **Самостоятельная работа студента**

Самостоятельная работа студента осуществляется в форме подготовки реферата.

#### *Темы рефератов*

1. Мониторинг соединений свинца в окружающей среде.
2. Мониторинг соединений никеля в окружающей среде.
3. Мониторинг соединений кадмия в окружающей среде.

4. Мониторинг соединений ртути в окружающей среде.
5. Мониторинг соединений хрома в окружающей среде.
6. Мониторинг соединений олова в окружающей среде.
7. Мониторинг соединений алюминия в окружающей среде.
8. Мониторинг соединений мышьяка в окружающей среде.
9. Мониторинг соединений селена в окружающей среде.
10. Мониторинг соединений молибдена в окружающей среде.
11. Мониторинг соединений цинка в окружающей среде.
12. Мониторинг соединений стронция в окружающей среде.
13. Мониторинг соединений ванадия в окружающей среде.
14. Мониторинг соединений висмута в окружающей среде.
15. Мониторинг соединений вольфрама в окружающей среде.
16. Мониторинг соединений сурьмы в окружающей среде.
17. Мониторинг соединений фосфора в окружающей среде.
18. Мониторинг соединений бора в окружающей среде.
19. Мониторинг соединений меди в окружающей среде.
20. Мониторинг соединений бария в окружающей среде.
21. Мониторинг соединений галлия в окружающей среде

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) экологический мониторинг**

### **а) Основная литература**

1. Дмитриенко В. П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для вузов/ В. П. Дмитриенко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. – СПб: Лань, 2012 – 363 с.

2. Степанец Р. В. Экологический мониторинг качества среды жизни человека [Электронный ресурс]/ Р. В. Степанец; ВлГУ, 2013. - – 28 с. (В эл чит. Зале ВлГУ)/

3. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть I [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 129 с.

<http://www.iprbookshop.ru/20401.html>

### **б) дополнительная литература**

1. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие для преподавателей, студентов, учащихся/Т. Я. Ашихмина [и др.]; под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: Академический проект: Альма Матер, 2008. – 415 с.

2. Окорков В. В. Агроэкологический мониторинг сельскохозяйственных угодий во Владимирском регионе : методические рекомендации / В. В. Окорков: Российская академия сельскохозяйственных



наук ; ГНУ Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии. — Владимир : Б.и., 2010. — 120 с.

3. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Г. Ярышев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2012.— 159 с

<http://www.iprbookshop.ru/18633.html>

### **ПО и интернет ресурсы**

1. Statistica 5.0.
2. Microsoft Office.
- 3 <http://znanium.com>
4. <http://www.iprbookshop.ru>


## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) экологический мониторинг**

Занятия по дисциплине токсикология проводятся в учебно-лекционной аудитории 326а-1, расположенной по адресу: г. Владимир Владимирской области, ул. Горького, д.87.

Аудитория оснащена:

- лабораторными столами и табуретами;
- вытяжным шкафом;
- шкафы для хранения реактивов (2 шт.);
- термостат ТС-80;
- сушильный шкаф ИС-80;
- фотоколориметр КФК-3 (2 шт.);
- универсальный иономер 001 (4 шт.);
- весы техно-химические (2 шт.);
- мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран);
- посуда и оборудование для выполнения лабораторных работ (колбы, чашки Петри, пипетки, штативы и т.п.);
- ионселективные электроды ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{Ba}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ );
- Магнитные мешалки;
- Сита для почв.
- Ступки фарфоровые
- Методические указания к выполнению лабораторных работ


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и профилю подготовки экология

Рабочую программу составил(а) к.х.н., проф. Чеснокова С.М. 

Рецензент к.б.н. инженер-проектировщик ООО «Эко-проект» Злышко А.С. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

протокол № 1 от 1.09.2016 года.

Заведующий кафедрой БиЭ  проф., Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 05.03.06 «Экология и природопользование»

протокол № 1 от 1.09.2016 года.

Председатель комиссии  д.б.н., проф. Трифонова Т.А.



Программа утверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.