

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по ОД  
А.А. Панфилов

« 01 » 09 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая токсикология  
(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)
7	4/144	18	-	18	72	экзамен (36)
Итого:	4/144	18	-	18	72	экзамен (36)

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) экологическая токсикология являются:

- Освоение теоретических основ экологической токсикологии;
- Освоение механизмов трансформации экотоксикантов в объектах окружающей среды;
- Освоение механизмов действия экотоксикантов на живые организмы, популяции и экосистемы.
- Формирование понятия о нормировании антропогенных воздействий на окружающую среду;

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общенаучные и общепрофессиональные компетенции:

- Овладеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
- Понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
- Уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач
- Использовать базовые знания в области фундаментальных разделов математики для обработки информации, полученной в процессе проведения исследований по оценке качества объектов окружающей среды, испытывающих влияния различных источников загрязнения
- Уметь использовать базовые знания фундаментальных разделов химии, биологии, экологии, математики для количественной оценки влияния экотоксикантов на живые организмы, популяции, биоценозы и экосистемы
- Овладеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации на практике

Задачи дисциплины:

- Изучение процессов поступления, распространения и превращения экотоксикантов в окружающей среде;
- Изучение токсичности экотоксикантов и их метаболитов на различные виды живых организмов.
- Изучение методов оценки опасности экотоксикантов на живые организмы и экосистемы; методов прогнозирования опасности загрязнения ООС различными экотоксикантами;
- Изучение физико-химических свойств экотоксикантов для прогнозирования их распространения в окружающей среде по трофическим цепям, биотрансформации;
- Практическое освоение студентами методов оценки токсичности экотоксикантов на живые организмы, сообщества живых организмов и их влияния на функционирование экосистемы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Экотоксикология» включена в вариативную часть подготовки бакалавров направления «Экология и природопользование» Б.3В.ДВ.1 и тесно связана с такими

дисциплинами как биология, химия, математика, физика, также с дисциплинами базовой профессиональной части: экология, экологический мониторинг, биоразнообразие, экология человека, безопасность жизнедеятельности, нормирование и снижение загрязнения окружающей среды.

Знание основных законов и понятий экотоксикологии необходимы при изучении многих дисциплин базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров направления «Экология и природопользование».

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины «Экологическая токсикология» обучающийся должен овладеть следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями.

Знать, уметь, владеть:

-владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды (ОПК-6)

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение в экологическую токсикологию. Предмет, цели и задачи. Основные понятия экотоксикологии	7	1-2	2	-		2	-	8		3(75)	
2	Транспорт (миграция) Экотоксикантов	7	3-4	2	-	-	2	-	8	-	3(75)	

	окружающей среде: атмосфере, гидросфере, почвах, с живыми организмами											
3	Трансформация экотоксикантов в объектах окружающей среды (гидросфера, воздух). Влияние аномального сухого лета на экосистемы	7	5-6	2	-	-	2		8	-	3(75)	
4	Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде. Источники поступления экотоксикантов в живые организмы	7	7-8	2	-	-	2	-	6	-	3(75)	
5.	Диоксины. Структура молекул. Источники поступления, миграции в окружающей среде. Токсичность для человека, гидробионтов, растений.	7	9-10	2	-	-	2		8	-	3(75)	
6	Полициклические ароматические углеводороды. Химическое строение, источники поступления, токсичность для живых организмов.	7	11-12	2	-	-	2	-	10	-	3(75)	
7	Нефтепродукт	7	13-	2	-	-	2	-	12	-		

	ы. Химия нефти. Источники поступления, влияние на гидробиоценозы, педобионтов, растения.		14									
8	Пестициды. Общая характеристика, персистентность, трансформация, миграция, токсичность.	7	15-18	4	-	-	4		12	-	6(75)	
Всего				18	-	-	18		72	-	75% 27 ч	Экзамен

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компетентностный подход при изучении дисциплины «Экологическая токсикология» подразумевает применение инновационных, стимулирующих активную мыслительную, познавательную деятельность обучающихся и формированию у будущих специалистов способности готовности действовать в изменяющихся условиях профессиональной деятельности и исходя из конкретной экологической ситуации принимать наиболее рациональные решения. Применение инновационных технологий призвано подготовить обучающихся к выполнению исследований в области экологии и рационального природопользования. На лекциях широко используется обсуждения экологических проблем, связанных с различными техногенными и природными катастрофами, деловые игры, мультимедийные технологии. Выполнение л/р проводится бригадным методом обучения. Бригады состоят из 2-3 человек – традиционные л/р, 4-5 студентов – при выполнении исследовательских работ. Бригадный метод обучения способствует развитию самостоятельности и коммуникативных умений (технологии коллективного взаимообучения). При проведении лабораторных занятий широко используется технологии дифференцированного обучения. Темы рефератов, задачи для самостоятельной работы, вопросы при защите лабораторных работ выдаются студентам с учетом индивидуальных особенностей каждого студента (уровня общей подготовки, общего развития, особенностей мышления, способности к творческой деятельности, познавательного интереса к предмету).

Широко используются ситуационные задачи как на лекциях, при защите лабораторных работ и выполнении домашних самостоятельных работ. Использование ситуационных задач способствует формированию как общекультурных, так и профессиональных компетенций у обучающихся.

До 40% занятий в лабораторном практикуме составляют учебно-исследовательские работы. Они способствуют развитию у студентов критического и творческого мышления, умения выработки коллективных решений и их выполнения, формированию в процессе обучения творческого специалиста, способного к успешной профессиональной деятельности в различных сферах природопользования и управления природными ресурсами, хорошо

ориентирующегося в процессах функционирования экосистем в условиях возрастающего воздействия экотоксикантов на биоту.

Так как творческая деятельность предполагает наличие у обучаемых высокого уровня знаний и соответствующих навыков, той или иной степени одаренности, то к выполнению исследовательских работ привлекаются наиболее подготовленные, заинтересованные в творческой деятельности студенты, планирующие дальнейшее обучение в магистратуре или аспирантуре, либо связывающие будущую профессиональную деятельность с работой в научно-исследовательских учреждениях.

По итогам выполнения учебно-исследовательских работ, составления рефератов, посвященных воздействию на биоту и экосистемы наиболее опасных экотоксикантов, проводятся научно-практические конференции в рамках проведения дней науки в ВлГУ. На лекциях, на конференции широко используется мультимедийный проектор для демонстрации презентаций.

Таким образом, при преподавании дисциплины экотоксикология используются образовательные технологии:

- технология объяснительно-иллюстративного обучения с использованием мультимедийных средств обучения для показа презентаций, при проведении интерактивных лекций, традиционных л/р 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 исследований, СРС с литературой, защите рефератов;

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

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

- технологии «портфолио» в течении 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 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 студентов проводится систематически с использованием тестов для допуска к л/р, проверки усвоения каждого раздела лекционного курса, защиты л/р 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. При этом к каждому студенту 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 литературой достаточна. Кроме того, на кафедре имеются методические указания к вновь вводимым л/р., 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.

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

### ***Рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Экотоксикология»***

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Экотоксикология» складывается из подготовки к лабораторным занятиям, рейтинг - контролям, составления реферата, подготовки к экзаменам, решению ситуационных задач.

Подготовка к лабораторным занятиям состоит в изучении методических указаний к л/р и теоретического материала из учебников или конспекта лекций поданной тематике. Проверка СРС проводится в виде допуска к работе по тестам и защиты л/р после её выполнения и оформления отчета по ней.

Защита проходит в виде устного собеседования студента с преподавателем по теоретической части работы и методике выполнения работы и решения расчетной задачи по теме занятия. Рейтинг - контроли проводятся в соответствии с графиком университета в виде письменных работ или тестирования. Причем, каждому студенту предлагается индивидуальное задание. Все виды работ оцениваются в баллах. Студент допускается к экзамену только в том случае, если он в течение семестра выполнил все виды работ и набрал не менее 80 баллов.

Каждый студент в течение семестра выполняет реферат по предложенной тематике. Темы рефератов предлагаются на 1-ой или 2-ой неделе семестра. Защита рефератов проводится в первой декаде апреля.

Преподаватель в течение семестра обеспечивает методическое руководство и консультации по содержанию реферата, его структуру, объему и форме и оказывает помощь в подборе литературных источников и их обсуждению. Защита реферата проводится на лабораторных занятиях в виде доклада с презентацией. Рефераты оформляются в соответствии с требованиями к текстовым учебным материалам. Итоговый контроль проводится в виде экзамена по экзаменационным билетам.

### **Тесты к рейтинг-контролю №1.**

Вариант 1.

1. Превращение экотоксикантов над действием кислорода воздуха, света, свободных радикалов, называют:
  - а) метаболизмом;
  - б) биотическими превращениями;
  - в) абиотическими превращениями;
  - г) трансформацией;

2. Продукты биотического превращения экотоксикантов называют: а) ксенобиотиками; б) метаболитами; в) токсинами; г) токсикантами;
3. Реакции трансформации ксенобиотиков с участием молекул воды называются реакциями: а) гидролиза; б) восстановления; в) окисления; г) нет правильного ответа;
4. Какие из указанных свободных радикалов преимущественно участвуют в реакциях окисления ксенобиотиков в воздухе: а)  $H_2O_2$ ;  $ROO\cdot$ ; б)  $OH\cdot$ ,  $R\cdot$ ; в) нет правильного ответа;
5. Какие из указанных металлов в объектах окружающей среды подвергаются реакциями метиллирования: а) Ni, Zn; б) Cr, Co; в) Hg, Sn; г) As, Se;
6. В каких условиях в объектах окружающей среды протекают реакции металлирования тяжелых металлов а) анаэробных; б) аэробных; в) любых; г) нет правильного ответа;
7. Химические загрязнители окружающей среды, способные долгое время сохраняться в окружающей среде, мигрировать и накапливаться в ее биотических и абиотических компонентах, оказывая длительное токсическое воздействие в малых количествах, называют: а) ксенобиотиками; б) токсикантами; в) токсинами; г) экотоксикантами;
8. Персистентность экотоксикантов – это способность а) накапливаться в живых организмах; б) передаваться по трофическим цепям; в) долгое время сохраняться в объектах окружающей среды; г) проявлять токсичность в очень малых количествах;
9. Какие из указанных веществ относятся к экотоксикатам: а) диоксины, нитроамины б) сульфаты, нитраты в) фосфаты, фториды; г) гербициды, бораты;
10. Какие из указанных веществ не относятся к экотоксикантам: а) диоксины, пестициды; б) полициклические углеводороды, нитрозоамины; в) нитрозоамины, диоксины; г) оксиды серы и азота;
11. Накопление химических соединений в тканях живых организмов за счет процессов питания называется а) биоконцентрированием; б) биоумножением; в) биоиндикацией; г) биомагнификацией;
12. Процесс повышения концентрации ксенобиотика в пищевых цепях при переходе от низших трофических уровней к высшим есть: а) биоконцентрирование; б) биоаккумуляция; в) экологическая магнификация; г) биоиндикация;
13. Какие из указанных элементов являются биогенными: а) натрий, магний; б) азот, фосфор; в) бор, никель; г) цинк, марганец;
14. Перенос ксенобиотиков воздушным и водным путем называют: а) биотическим; б) абиотическим; в) географическим; г) естественным;
15. Транспорт загрязняющих веществ с течением грунтовых вод называется а) диффузным; б) адвективным; в) абиотическим; г) биотическим;
16. Какие из перечисленных факторов препятствуют распространению (переносу) загрязняющих веществ в воздухе: а) температурные инверсии, штиль; б) высокое атмосферное давление, высокая температура; в) высокая труба; г) нет правильного ответа;
17. Перенос загрязняющих веществ по цепи питания называют: а) биотическим; б) географическим в) абиотическим; г) трансграничным;



18. Перенос загрязняющих веществ при перемещении с/х продукции на различные растения является: а) географическим; б) трансграничным; в) биотическим; г) сельскохозяйственным;
19. Способность экосистем сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействии внешних факторов называют: а) ассимиляционной емкостью; б) экологической устойчивостью; в) толерантностью; г) экологической валентностью;
20. Метод определения качества окружающей среды (антропогенных нагрузок) с помощью живых организмов, живущих в данной среде, называется: а) биотестированием; б) биоумножением; в) биомагнизацией; г) биоиндикацией;

#### ***Вопросы к рейтинг-контролю №2***

1. Источники поступления в окружающую среду нитратов, нитритов, нитрозоаминов, токсичность для человека.
2. Биологические методы рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами.
3. Физико-химические методы очистки почв от нефтепродуктов.
4. Превращение нитратов в нитриты, нитрозоамины, токсичность их для человека.
5. Механические методы очистки почв от нефтепродуктов.
6. Источники поступления в окружающую среду полициклических ароматических углеводородов.
7. Источники загрязнения почв и мирового океана нефтепродуктами.
8. Нитраты, нитриты, нитрозоамины в колбасных изделиях, сырах, консервах.
9. Нитрозоамины, механизм их образования, токсичность.
10. Состав и структура молекул полициклических ароматических углеводородов.
11. Влияние нефтепродуктов на агрофизические свойства почв.
12. Нитрозоамины, механизм образования, токсичность.
13. Физико-химические методы очистки почв от нефтепродуктов.
14. Источники загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами.
15. Состав сырой нефти, токсичность различных фракций нефти.
16. Биологические методы рекультивации почв, загрязненные нефтепродуктами.
17. Источники загрязнения окружающей среды нитрозоаминами, их токсичность и опасность для человека.
18. Какие изменения происходят в почве при ее загрязнении нефтью?
19. Нитрозоамины, механизм образования в объектах окружающей среды, токсичность.
20. Состав сырой нефти, токсичность различных фракций нефти для живых организмов.
21. Источники загрязнения окружающей среды полициклическими углеводородами.
22. Биологические эффекты действия полициклических ароматических углеводородов на живые организмы.
23. Какие изменения происходят в почве при ее загрязнении нефтью?
24. Механические методы очистки почв от нефтепродуктов.
25. Источники поступления в окружающую среду нитратов, нитритов, нитрозоаминов.

#### ***Вопросы к рейтинг-контролю №3***

1. Диоксины. Структура молекул. Источники поступления в окружающую среду.

2. Диоксины и бифенилы. Токсичность для человека.
3. Полициклические ароматические углеводороды. Структура молекул. Источники поступления в окружающую среду.
4. Загрязнение продуктов питания нитратами, нитритами, нитрозоаминами.
5. Диоксины, структура молекул, опасность и токсичность для человека.
6. Какие изменения происходят в почве при ее загрязнении нефтью?
7. Нитрозоамины, источники поступления в окружающую среду, образование в живых организмах, токсичность для человека.
8. Источники поступления в окружающую среду диоксинов.
9. Физико-химические методы очистки почв от нефтепродуктов.
10. Дибензфураны и бифенилы. Структура молекул. Источники поступления, токсичность.
11. Биологические методы очистки почв от нефти.
12. Диоксины, структура молекул, токсичность для человека.
13. Полициклические ароматические углеводороды, источники загрязнения ими окружающей среды, токсичность для человека.
14. Влияние нефти на агрофизические свойства почв.
15. Нитраты, нитриты, нитрозоамины. Источники поступления в продукты питания, токсичность для человека.
16. Диоксины, структура молекул, токсичность и опасность для человека.
17. Источники загрязнения нефтью почв и мирового океана.
18. Влияние нефтепродуктов на агрофизические свойства почв.
19. Источники поступления нитратов и нитритов в продукты питания.
20. Физико-химические методы очистки почв от нефти.
21. Токсичность нитратов, нитритов и нитрозоаминов для человека.
22. Источники загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами.
23. Биологические методы рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами.

### **Вопросы к экзамену.**

#### **№1.**

1. Абиотические превращения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Реакции окисления.
2. Методы биотестирования в оценке качества окружающей среды.
3. Задача. Рассчитать концентрацию  $\text{CO}_2$  в воздухе помещения, если объем его равен  $200 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{CO}_2$   $600 \text{ ppm}$ , в помещении в течение 3 часов работали 20 человек. Естественная и искусственная вентиляция отсутствуют.

#### **№2.**

1. Абиотические превращения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Реакции гидролиза и восстановления.
2. Методы биоиндикации в оценке качества окружающей среды.
3. Задача. Рассчитать концентрацию  $\text{O}_2$  в воздухе помещения, если его объем равен  $100 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{O}_2$   $20,0 \%$  объема, в помещении отсутствует вентиляция и комнатные растения, в помещении в течение 5 часов работали 25 человек.

#### **№3.**

1. Схема возможных последствий воздействия загрязняющих веществ на экосистемы.

2. Экоотоксиканты. Особенности экоотоксикантов, наиболее опасные представители.
3. Задача. Начальная концентрация  $\text{CO}_2$  в помещении 500 ppm, объем помещения  $100 \text{ м}^3$ . Через 3 часа работы студентов концентрация  $\text{CO}_2$  стала равной 1500 ppm. Сколько человек работало в помещении, если отсутствовала естественная и искусственная вентиляция?

№4.

1. Основные понятия экоотоксикологии: биомагнификация, биоконцентрирование, биоаккумуляция, биоумножение.
2. Абиотические превращения загрязняющих веществ в воздухе.
3. Задача. Начальная концентрация  $\text{CO}_2$  в помещении равна 600 ppm, через 3 часа работы 30 человек концентрация  $\text{CO}_2$  возросла до 1300 ppm. Рассчитать объем помещения, если в нем отсутствовала вентиляция?

№5.

1. Превращения загрязняющих веществ в почве.
2. Методы биотестирования в оценке качества окружающей среды.
3. Задача. Рассчитать концентрацию  $\text{O}_2$  (% об.) в помещении после 4 часов работы в нем 20 человек, если объем помещения  $300 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{O}_2$  19,8 % (об.). Растений и вентиляции в помещении нет.

№6.

1. Метаболизм загрязняющих веществ с участием ферментов. Общая характеристика.
2. Методы биоиндикации в оценке качества окружающей среды.
3. Задача. Рассчитать концентрацию  $\text{CO}_2$  в воздухе помещения, если объем его  $100 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{CO}_2$  800 ppm, в помещении работали в течение 4 часов 15 человек.

№7.

1. Кометаболизм загрязняющих веществ.
2. Ассимиляционная емкость экосистемы.
3. Задача. Рассчитать концентрацию  $\text{O}_2$  в закрытом помещении, если объем его равен  $120 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{O}_2$  – 19,7% об., в помещении 5 часов работали 20 студентов.

№8.

1. Возможные последствия и схема вредного воздействия загрязняющих веществ на экосистемы.
2. Биотрансформация неорганических веществ (ТМ).
3. Задача. Через сколько часов концентрация  $\text{CO}_2$  в закрытом, непроветриваемом помещении достигнет 2000 ppm, если объем помещения  $200 \text{ м}^3$ , в помещении работает 50 человек, начальная концентрация  $\text{CO}_2$  – 650 ppm.

№9.

1. Взаимодействия загрязняющих веществ между собой, образование вторичных загрязнителей.
2. Ассимиляционная емкость экосистемы.
3. Задача. Через сколько часов концентрация  $\text{O}_2$  в закрытом, непроветриваемом помещении достигнет 18% об., если объем его  $250 \text{ м}^3$ , в нем работали 40 человек, начальная концентрация  $\text{O}_2$  равнялась 20% (об.).

№10.

1. Абиотические превращения загрязняющих веществ в окружающей среде. Реакции гидролиза и автоокисления.

2. Экотоксиканты. Общая характеристика, наиболее опасные для человека экотоксиканты.

3. Задача. Рассчитать объем помещения, если после 4 часов работы 30 человек концентрация  $\text{CO}_2$  достигла 2000 ppm, начальная концентрация  $\text{CO}_2$  равнялась 500 ppm.

№11.

1. Схема возможных последствий воздействия загрязняющих веществ на экосистемы.

2. Превращения загрязняющих веществ в почве.

3. Задача. Рассчитать сколько человек работали в закрытом, непрветриваемом помещении, если объем его  $150 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{CO}_2$  – 580 ppm, через 4 часа работы в помещении концентрация  $\text{CO}_2$  достигла 2000 ppm.

№12.

1. Основные понятия экотоксикологии: экотоксикант, метаболизм ксенобиотиков, кометаболизм, биоаккумуляция.

2. Методы биотестирования в оценке качества окружающей среды.

3. Задача. Сколько человек работали в закрытом, непрветриваемом помещении, если объем его  $200 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{O}_2$  в помещении 19,9% об., через 5 часов работы концентрация  $\text{O}_2$  снизилось до 17% об.

№13.

1. Взаимодействия загрязняющих веществ между собой, образование вторичных загрязнителей в почве, воздухе.

2. Методы биоиндикации в оценке качества окружающей среды.

3. Задача. Рассчитать концентрацию  $\text{CO}_2$  в воздухе закрытого, непрветриваемого помещения после 4 часов работы в нем 25 человек, сам объем помещения  $180 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{CO}_2$  в помещении составляла 580 ppm.

№14.

1. Метаболизм загрязняющих веществ с участием ферментов. Общая характеристика.

2. Ассимиляционная емкость экосистемы.

3. Задача. Рассчитать концентрацию  $\text{O}_2$  в закрытом, непрветриваемом помещении после 5 часов работы в нем 60 человек, если объем помещения  $300 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{O}_2$  в помещении 19,9% об.

№15.

1. Кометаболизм загрязняющих веществ.

2. Экотоксиканты, общая характеристика, наиболее опасные для человека экотоксиканты.

3. Задача. Сколько человек работало в закрытом, непрветриваемом помещении, если объем его равен  $150 \text{ м}^3$ , начальная концентрация  $\text{CO}_2$  – 660 ppm, после 4 часов работы – 2100ppm.

№16.

1. Метаболизм ксенобиотиков с участием ферментов. Общая характеристика.

2. Методы биоиндикации загрязнения почв.

3. Задача. Сколько человек работало в помещении объемом  $300 \text{ м}^3$ , если через 4 часа работы концентрация  $\text{CO}_2$  в помещении изменилось с 600 до 1000 ppm.

№17.

1. Транспорт загрязняющих веществ в гидросфере и почве.
2. Ассимиляционная емкость экосистемы.
3. Задача. Из недостаточно герметичной емкости в воздух складского помещения поступило за сутки 10 г формальдегида. Какое количество формальдегида поступит в организм рабочего за 8 часовой рабочий день, если размеры складского помещения соответственно равны:  $(10*20*3) \text{ м}^3$ ?

***Методические указания к написанию рефератов.***

Реферат –это обзор и анализ литературы на выбранную тему. **Реферат это не списанные куски текста с первоисточника. Недопустимо брать рефераты из интернета.**

Тема выбирается Вами в соответствии с вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

***Структура реферата включает следующие разделы:***

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала – таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д. приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источники информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы.

Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

***Список рекомендуемых журналов для работы над рефератом***

1. Агрехимия.
2. Агрехимический вестник.
3. Безопасность жизнедеятельности. Охрана окружающей среды.
4. Биология внутренних вод.
5. Биоэнергетика.
6. Ботанический журнал.

7. Вестник Московского университета. Сер.17, Почвоведение. Вестник Московского университета, Сер. 5, География.
8. Вестник Московского университета. Сер. Биология.
9. Вестник РАН.
10. Водные ресурсы.
11. География и природные ресурсы.
12. Геоморфология.
13. Геологический Вестник Центральных регионов России.
14. Геохимия.
15. Геоэкология.
16. Гидробиологический журнал.
17. Гигиена и санитария.
18. Доклады РАСХН.
19. Журнал общей биологии.
20. Зоологический журнал.
21. Известия РАН. Серия биологическая.
22. Известия РАН. Серия географическая.
23. Известия русского географического общества.
24. Инженерная экология.
25. Исследования Земли из космоса.
26. Метеорология и гидрология.
27. Медицина труда и промышленная экология.
28. Микробиология.
29. Почвоведение.
30. Проблемы региональной экологии.
31. Химия в интересах устойчивого развития.
32. Сибирский экологический журнал.
33. Экология.
34. Экологический вестник России.
35. Экология и промышленность России.
36. Экология человека.
37. Экология урбанизированных территорий.
38. Экологическая химия.
39. Эрозия почв и русловые процессы.

#### ***Темы рефератов***

1. Экотоксикологическая характеристика нитрозоаминов (НА).
2. Экотоксикологическая характеристика синтетических поверхностно-активных веществ.
3. Экотоксикологическая характеристика этилендиаминтетрауксусной кислоты.
4. Экотоксикологическая характеристика полициклических ароматических углеводородов (ПАУ)
5. Экотоксикологическая характеристика нефти и нефтепродуктов.
6. Экотоксикологическая характеристика хлорорганических пестицидов (ХОП).
7. Экотоксикологическая характеристика регуляторов роста растений (РРР).
8. Экотоксикологическая характеристика фосфорорганических пестицидов (ФОП).
9. Экотоксикологическая характеристика ртуторганических пестицидов (РОП).

10. Экотоксикологическая характеристика еорганических и органических металлсодержащих пестицидов (меди- и оловосодержащие).
11. Экотоксикологическая характеристика синтетических пиретроидов.
12. Экотоксикологическая характеристика антибактериальных веществ, используемых в животноводстве.
13. Экотоксикологическая характеристика лекарственных препаратов и кормовых добавок, используемых животноводстве.
14. Экотоксикологическая характеристика радионуклидов.
15. Экотоксикологическая характеристика тяжелых металлов.
16. Экотоксикологическая характеристика пищевых добавок, используемых при производстве пищевых продуктов.
17. Экотоксикологическая характеристика выбросов в атмосферу промышленных предприятий.
18. Экотоксикологическая характеристика выбросов окружающую среду транспортных средств.
19. Экотоксикологическая характеристика сложных эфиров фталевой кислоты (фталаты).
20. Экотоксикологическая характеристика пентахлорофенола (ПХФ).

**Методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Экологическая токсикология»**

Все лабораторные занятия 2-х часовые. Лабораторные работы проводятся бригадами из 2-3<sup>х</sup> человек по машинописным методическим указаниям или по лабораторному практикуму «Экотоксикологический анализ объектов окружающей среды» /авторы Чеснокова С.М., Трифонова Т.В., Смотровая С.П./

Лабораторные работы проводятся по графику, который вывешивается в лаборатории для знакомства с ним студентов в целях домашней самостоятельной подготовки к ним.

Для проверки самостоятельной работы студенты по тестам получают допуск к работе. После допуска студенты получают набор посуды и необходимое оборудование. Посуда вторично тщательно промывается и высушивается в сухожарочном шкафу. В это время студенты знакомятся с методикой выполнения эксперимента. Готовят необходимые растворы для построения градуировочного графика и выполнения анализа.

После выполнения работы студенты оформляют отчет в общей тетради или на листах формата А4. Отчет по работе содержит: название работы, цель выполнения, краткое теоретическое введение, описание сущности метода, ход анализа, экспериментальные данные и вывод по полученному результату. После оформления отчета каждый студент защищает лабораторную работу. Защита проходит в виде беседы студента с преподавателем. Во время беседы преподаватель предлагает студенту вопросы по сущности методики, источникам загрязнения объектов окружающей среды определяемым экотоксикантом, гигиеническим нормативам экотоксиканта в окружающей среде, методике его определения экотоксиканта в окружающей среде, методике его определения. Кроме того студенту предлагается расчетная задача по используемой методике определения экотоксиканта.

Допуск к лабораторной и ее защита оценивается преподавателем по пятибалльной шкале. Эти результаты учитываются в текущих рейтинг-контролях, проводимых по графику университета.

## **Перечень лабораторных работ по дисциплине «экологическая токсикология»**

1. Определение вклада азотной кислоты в кислотность осадков.
2. Определение нитратов в почве.
3. Определение нитратов в продуктах растениеводства.
4. Определение уровня трофности и качества вод в поверхностных водоемах по концентрации аммонийного азота.
5. Определение уровня трофности и качества вод в поверхностных водоемах по концентрации фосфора.
6. Оценка буферности почв к кислотным осадкам.
7. Определение сульфат-ионов в почвах.
8. Определение содержания сульфид-ионов в почвах, загрязненных нефтепродуктам

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература (библиотека ВлГУ):**

1. Сотникова Е.В., Дмитриенко В.П. Техносферная токсикология. Уч. пособ. СПб. Из-во «ЛАНЬ», 2013. – 400 с.
2. Трифонова, Т. А. Экотоксикологическая характеристика малых водотоков урбанизированных территорий Владимирской области: / Т. А. Трифонова, С. М., Чеснокова. — Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 59 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 56-59 .— ISBN 978-5-93907-070-6. – 2 экз. в библиотеках ВлГУ.
3. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010160-6,
5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>
4. Основы общей и экологической токсикологии/КаштановаЕ.В. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 44 с.: ISBN 978-5-7782-2401-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546308>
1. Крымская И.Г., Рубанн Э.Д., Гигиена и основы экологии человека: учеб. пособие. Ростов н/Д: Изд-во Феникс, 2007г., 351 с.
2. Измеров Н.Ф., Кириллов В.Ф. /М.: ГЕОТАР-Медиа, 2010 г., 508 с.
3. КоршеверЕ.Н., Шилов В.Н. . Конспекты лекций для медицинских вузов . М.: Изд-во ВЛАДОС-Пресс, 2005 г.26 с

### **б) дополнительная литература:**

1. Шушкевич, Н. И. Влияние неблагоприятных факторов на состояние здоровья работающих свинцово-цинковых предприятий: /Н. И. Шушкевич. — Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2008 .— 150 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 140-149.
2. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник / Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И. и др. Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415375.html>

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Statistica 5.0
2. Microsoft Office
3. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)



4. <http://znanium.com>
5. <http://rospotrebnadzor.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- a. Приборы для оценки уровня загрязнения объектов окружающей среды различными поллютантами: фотоэлектроколориметры, иономеры.
- b. Лабораторная посуда и вспомогательные принадлежности.
- c. Гербарный материал для идентификации лишайников.
- d. Плакаты, используемые для идентификации эпифитных лишайников.
- e. Плакаты, используемые для идентификации мезофауны загрязненных почв.
- f. Культура ряски малой.
- g. Культура пресноводных рачков *Daphnia magna* Sr.
- h. Аналитические весы.
- i. Методические указания для проведения лабораторных работ (машинописные экземпляры).
- j. Слайды, используемые для презентаций.

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.б.н. доцент Чугай Чугай Н.В.

Рецензент, инженер-аналитик

ЦЗЛ АО «РМ Нанотех» Потапкина А.Ю.Потапкина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

протокол № 1 от 01.09.2016 года.

Заведующий кафедрой БиЭ

д.б.н., профессор Трифонов Трифонова Т.А

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

протокол № 1 от 01.09.2016 года.

Председатель комиссии зав. каф. БиЭ Трифонов Трифонов  
Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2014-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.14 года

Заведующий кафедрой *Т. А. Тригорина*

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 \_\_\_\_\_