



Факультет	естественных наук
Кафедра	биологии и экологии
Направление подготовки	06.03.01 Биология
Направленность (профиль)	Биоэкология
Основы экотоксикологии	
Б1.В.ДВ.5.1	

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол № 2 от «11» февраля 2016 г.

## Рабочая программа дисциплины «ОСНОВЫ ЭКОТОКСИКОЛОГИИ»

**Трудоемкость: 2 зачетные единицы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2015,2016**

Рассмотрена на заседании кафедры биологии и экологии  
протокол № 2 от «29» сентября 2015 г.

Заведующий кафедрой  А.А. Короткова

Одобрена на заседании Ученого совета факультета естественных наук  
протокол № 2 от «29» октября 2015 г.

Декан факультета ЕН  И.В. Шахельдян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
7.1. Основная литература .....	10
7.2. Дополнительная литература .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	12
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	15
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	16
Разработчик (и): .....	17

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-10 способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы	<p><b><u>Выпускник знает:</u></b> Содержание и концепции экотоксикологии, существующие нормативы качества среды и методы их разработки</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Составлять и реализовывать алгоритм экотоксикологических исследований</p> <p><b><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</u></b> Навыками применения алгоритмов экотоксикологических исследований</p>	5

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП МАГИСТРАТУРЫ**

Дисциплина «Экотоксикология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Биоэкологические исследования», «Системная экология».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями об основных положениях современной экологии;
- умениями оперировать основными экологическими понятиями;
- навыками и (или) опытом деятельности по изучению отдельных элементов экологических процессов и явлений.

Дисциплина «Экотоксикология» является базовой для дисциплин «Экологический мониторинг», «Экологическая безопасность».

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	4/144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	0,4/28
в том числе:	
лекции	0,2/12
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	0,2/14
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	1,6/116
в том числе:	

внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	0,4/28
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	0,6/40
Подготовка учебного проекта	0,3/20
Подготовка реферата	0,3/20
подготовка к зачету	0,1/8
Промежуточная аттестация в форме зачета	

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Очная форма обучения**

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Введение. Экотоксикология как наука.	1	1		4
Тема 2. Окружающая среда в современном мире	1	1		4
Тема 3. Экотоксикология	1	1		5
Тема 4. Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду и их превращения в ней.	1	2		4
Тема 5. Экотоксиканты.	2	2		4
Тема 6. Объект исследований – почвенные и водные животные.	1	1		4
Тема 7. Почва и вода как среда обитания.	1	1		4
Тема 8. Биоиндикация.	1	2		4
Тема 9. Биоитестирование	1	1		4
Тема 10. Экологическое нормирование.	2	2		4
Подготовка учебного проекта				20
Подготовка реферата				20
коллоквиум			2	
Подготовка к зачету				8
<b>ИТОГО</b>			<b>144</b>	

- 1. Введение. Экотоксикология как наука.** Содержание, цель и задачи курса. Экотоксикология как наука о взаимодействии химических соединений и биоты. Биоиндикация как инструмент оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.
- 2. Окружающая среда в современном мире.** Современное состояние окружающей среды. Основные угрозы и вызовы для окружающей среды. Основные типы антропогенного воздействия. Химическое, тепловое и шумовое загрязнения. Проблема Глобального Изменения Климата (ГИК). Проблема устойчивого развития в современном мире.
- 3. Экотоксикология.** Экотоксикология как междисциплинарное научное направление, изучающее токсические эффекты химических веществ на живые организмы, сообщества и биоценозы.

История экотоксикологии. Почвенная и водная экотоксикология. Знакомство со специфической терминологией.

4. **Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду и их превращения в ней.** Антропогенные БАВ и проблемы химического загрязнения биосферы. Абиотические превращения химикатов. Классификация по типам реакций (гидролиз, восстановление, окисление, фотохимические процессы). Некоторые биохимические аспекты формирования среды обитания и биотрансформация чужеродных органических веществ. Реакции окисления, восстановления, деградации, конъюгации, дегалогенирование. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Некоторые особенности метаболизма ксенобиотиков. Взаимодействие биотических и абиотических факторов с точки зрения судьбы экотоксикантов в экосистемах.
5. **Экотоксиканты.** Хлорорганические и фосфорорганические экотоксиканты. Пестициды и их влияние на окружающую среду. Тяжелые металлы. Разнообразие системных токсических эффектов: эмбриотоксические и тератогенные, иммунотоксические, гистопатологические, метаболические, эндокринотоксические, нейротоксические, канцерогенные. Альтернативные экологически безопасные способы воздействия на виды, имеющие экономическое значение на примере природных хеморегуляторов и пропестицидов.
6. **Объект исследований – почвенные и водные животные.** Общая характеристика типов одноклеточных, связанных с почвой и водой: саркомастигофоры, инфузории. Общеклеточные и специализированные органеллы одноклеточных. Жизненные циклы и способность к инцистированию. Условия обитания одноклеточных в почве и воде. Опыты по стерилизации почв. Взаимоотношения одноклеточных и микроорганизмов в почве. Причины отсутствия в почве и воде отдельных групп животных. Плоские черви как новая ступень эволюции животного царства. Круглые, или первичнополостные черви. Распространение нематод в разных средах. Почвенные нематоды, их численность, значение в разложении органических остатков. Фитонематоды и меры борьбы с ними. Коловратки. Олигохеты и их приспособления к жизни в почве. Дождевые черви и энхитреиды и их значение в почвообразовательном процессе. Брюхоногие в почве и воде. Зависимость их распространения от почвенных условий. Ракообразные, их водные и почвенные представители. Почвообразовательное значение мокриц в условиях пустынь. Значение клещей в жизни почвы. Многоножки и их значение в жизни почвы. Ногохвостки. Почвенные и водные насекомые. Хордовые. Амфибии. Рыбы. Млекопитающие землерои – суслики, кроты, сурки.
7. **Почва и вода как среда обитания.** Специфика условий существования в почве. Почва как полидисперсная трехфазная среда. Механический состав почвы. Почвенная влага и содержание газов. РН почвы и минерализация почвенных растворов. Размерная характеристика обитателей почвы: микро-, мезо- и макрофауна. Степень связи животных с почвой: геобионты, геофилы и геоксены. **Водные экосистемы как среда обитания.** Специфика условий существования организмов в воде. Состав воды. Основные группы водных обитателей и их степень связи с водными экосистемами.
8. **Биоиндикация.** Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Представление об экологическом мониторинге. Биоиндикация загрязнений наземных и водных экосистем. Млекопитающие-биоиндикаторы, почвенная мезофауна, растительные биоиндикаторы. Главные критерии токсического действия вещества исходя из представления о медианной (или среднесмертельной) концентрации. Применение биотестирования для контроля качества природных и токсичности сточных вод.
9. **Биотестирование.** Перечень тест-объектов, рекомендуемых для первоочередного применения в контроле сточных вод и перспективных для оценки уровня токсического загрязнения природных вод России. Одновидовые и многовидовые тест-системы. Набор стандартных тестов в странах Европейского Сообщества. Проблемы биотестирования и информационной биотехнологии.
10. **Экологическое нормирование.** Санитарно-гигиеническое нормирование и его ограничения для охраны окружающей природной среды. Нормативы ПДК и ПДУ и их ограничения.

Экологическое нормирование на основе концепции «нормы экосистемы». Условия сохранения стабильности экосистем.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Размещение учебно-методических материалов в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle. <http://moodle.tsput.ru>

Бутовский Р.О. Методические рекомендации по изучению энтомофауны экосистем, подверженных антропогенным воздействиям. - Изд-во Тул. Гос. Пед. Ун-та им. Л.Н.Толстого, 2009.- 18 с.

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

ОПК-10 способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы

<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ:</b>		<b>ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> (наблюдаемые действия обучающегося):
<b>Деятельностный</b> (что умеет обучающийся)	реализовывать алгоритм экотоксикологических исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осознает необходимость экотоксикологических исследований</li> <li>Устанавливает последовательность этапов экотоксикологических исследований среды</li> <li>Мотивированно выбирает необходимые методы экотоксикологических исследований</li> <li>Реализует основные этапы алгоритма экотоксикологических исследований</li> </ul>
<b>Когнитивный</b> (что знает обучающийся)	Содержание и концепции экотоксикологии, существующие нормативы качества среды и методы их разработки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Описывает предмет и задачи экотоксикологии, место экотоксикологии в системе биологических дисциплин</li> <li>Устанавливает основные виды антропогенного воздействия на экосистемы</li> <li>Описывает основные экотоксикологические параметры, используемые для оценки качества окружающей среды при различных антропогенных воздействиях</li> <li>Раскрывает содержание существующих нормативов качества среды и методов их разработки</li> </ul>
<b>Личностный</b> (чем владеет обучающийся и (или) имеет опыт деятельно-	Навыками реализации алгоритмов экотоксикологических исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использует биоиндикацию для экотоксикологической оценки среды</li> <li>рассчитывает параметры оценки качества среды</li> </ul>

сти)

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень оценочных средств**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

***Типовые тестовые задания.***

1. Экотоксикология изучает:
  - а) влияние токсикантов на отдельные организмы
  - б) влияние токсикантов на популяции
  - в) влияние токсикантов на экосистемы
  - г) *влияние токсикантов на популяции и экосистемы*

Биоиндикация как инструмент оценки воздействия на окружающую среду. Основные понятия.
2. Биоиндикация изучает:
  - а) *реакцию живых организмов на антропогенные воздействия*
  - б) изменения химического состояния окружающей среды в ответ на антропогенные воздействия
  - в) изменения физического состояния окружающей среды в ответ на антропогенные воздействия

Устойчивое природопользование. Индекс природного капитала (ИПК).
3. ИПК – это:
  - а) *количество экосистем (%) X качество экосистем (%) / 100*
  - б) количество экосистем (%) / качество экосистем (%) X 100
  - в) количество экосистем (%) X качество экосистем (%) X 100
4. Почва является:
  - 1) *гетерогенной средой*
  - 2) гомогенной средой
  - 3) *по характеристикам промежуточной между водной и наземной средой*
  - 4) местом обитания ракообразных
  - 5) *местом обитания насекомых*

Водная среда и ее особенности. Водные организмы и основные изучаемые параметры.
5. Водная среда является:

- 1) гетерогенной средой
- 2) *гомогенной средой*
- 3) *местом обитания ракообразных*
- 4) местом обитания насекомых
6. Какие группы имеют наибольшее количество видов:
  - а) *насекомые*
  - б) пауки
  - в) ракообразные
  - г) позвоночные
7. КАКИЕ ГРУППЫ ПРЕОБЛАДАЮТ ПО ЧИСЛЕННОСТИ:
  - а) насекомые
  - б) *бактерии и грибы*
  - в) дождевые черви
8. Какие группы преобладают по биомассе:
  - а) насекомые
  - б) *бактерии и грибы*
  - в) дождевые черви
9. В биоиндикации обычно используют:
  - а) *микроартропод*
  - в) макроартропод
10. Какие «ключевые» группы обычно используют в биоиндикации и биотестировании:
  - а) микробиальных сапрофагов
  - б) *биологических регуляторов*
  - в) инженеров экосистем

#### **Примерные темы проектных заданий**

1. Экотоксикология как раздел токсикологии.
2. Биоиндикация.
3. Основные группы почвенных организмов.
4. Микробиальные сапрофаги.
5. Биологические регуляторы.
6. Инженеры экосистем.
7. Основные источники загрязнений.
8. Основные типы загрязнений.
9. Почвенные и водные экосистемы в условиях загрязнения
10. Стойкие органические загрязнители (СОЗ)
11. Индикаторы эффектов (организменный, популяционный и экосистемный уровни)
12. Индикаторы накопления на примере тяжелых металлов
13. Оценка биоразнообразия в экосистемах
14. Лабораторные и полевые методы в биоиндикации
15. Проблема закисления почвы
16. Проблема глобального изменения климата и почва

#### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Предмет экотоксикология – основные понятия.
2. Биоиндикация как инструмент оценки воздействия на окружающую среду. Основные понятия.
3. Устойчивое природопользование. Индекс природного капитала
4. Сценарии развития и управление изменениями. Критерии оценки качества окружающей среды.
5. Почва как среда обитания и ее особенности. Почвенные организмы и основные изучаемые параметры.



6. Водная среда и ее особенности. Водные организмы и основные изучаемые параметры.
7. Видовое разнообразие; численность; биомасса; размерная структура комплексов; «ключевые» группы).
8. Почвенные организмы в оценке качества экосистем. Какие группы обычно используют?
9. Водные организмы в оценке качества экосистем. Какие группы обычно используют?
10. Основные источники загрязнения почвенных и водных экосистем.
11. Персистентные химические загрязнители (ПХЗ) и пестициды;
12. Нитраты.
13. Тяжелые металлы (ТМ)
14. Оценка риска.
15. Индикаторы эффектов на уровне организмов
16. Индикаторы эффектов на уровне экосистемы;
17. Индикаторы накопления.
18. Значение лабораторных и полевых исследований.
19. Тест-организмы/тест-системы.
20. Примеры интегрированного подхода к оценке качества почв с использованием почвенных организмов. Тяжелые металлы.
21. Примеры интегрированного подхода к оценке качества водных экосистем с использованием почвенных организмов. Тяжелые металлы.
22. Примеры существующих систем оценки качества почв.
23. Примеры существующих систем оценки качества водных экосистем.
24. Полиароматические углеводороды и их опасность.
25. Индикаторы эффектов на уровне популяций организмов.

**6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**1. Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине.**

Вид работ	баллы за единицу работ	количество работ	общий балл
посещение лекций	1	6	6
выполнение и отчет по ПЗ	2	7	14
отчет по самостоятельной работе (в том числе в moodle)	2	10	20
Учебный проект	12	1	12
реферат	12	1	12
коллоквиум	6	1	6
зачет	30	1	30
Итого:			100

**2. Оценочная таблица**

№ п/п	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов	Баллы, полученные студентом
1.	Выполнение заданий для самостоятельной работы по темам:		

1.1	Тема 1. Введение. Экотоксикология как наука.	3,5	
1.2	Тема 2. Окружающая среда в современном мире	3,5	
1.3	Тема 3. Экотоксикология	3,5	
1.4	Тема 4. Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду и их превращения в ней.	4,5	
1.5	Тема 5. Экоотоксиканты.	5	
1.6	Тема 6. Объект исследований – почвенные и водные животные.	3,5	
1.7	Тема 7. Почва как среда обитания.	3,5	
1.8	Тема 8. Биоиндикация.	4,5	
1.9	Тема 9. Биотестирование	3,5	
1.10	Тема 10. Экологическое нормирование.	4,5	
2	Подготовка учебного проекта	12	
3	Подготовка реферата	12	
4	коллоквиум	6	
5	Зачет	30	

**3. Сводная таблица учета результатов обучения по каждому студенту в процессе освоения дисциплины**

№	Этап освоения дисциплины ФИО	дата				.....	проект	экзамен	итого	оценка
		Лекция 1	Лпз 1	Срс 1						

Оценка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете набрано не менее 10 баллов), т.е. студент усвоил программный материал, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использует материалы литературы, обосновывает принятое решение, владеет приемами выполнения практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 10 баллов), т.е. студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

**7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Основная литература**

1. Бутовский Р.О. Экотоксикология почвенных беспозвоночных животных: курс лекций. Тула: Изд-во Тул. Гос. Пед. Ун-та им. Л.Н.Толстого, 2009.- 80 с.
2. Бутовский Р.О. Почвенная экотоксикология: проблемы и перспективы. Тула: Изд-во Тул. Гос. Пед. Ун-та им. Л.Н.Толстого, 2013.- 198 с.
3. Мелехова О.П., Евсеева Т.И., Сарапульцева Е.И. Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и биотестирование. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Академия. 2008. 288 с.
4. Тулякова О.В. Экология: учебное пособие. - М.: Директ-Медиа, 2013. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845&sr=1>

**7.2. Дополнительная литература**

1. Бутовский Р.О. Методические рекомендации по изучению энтомофауны экосистем, под-

- верженных антропогенным воздействиям. - Изд-во Тул. Гос. Пед. Ун-та им. Л.Н.Толстого, 2009.- 18 с.
2. Бутовский Р.О. Экология насекомых. Учебное пособие. Тула. Изд-во Тул. Гос. Пед. Ун-та им. Л.Н.Толстого, 2010.- 70 с.

#### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Зоологический музей Московского университета [Электронный ресурс] : сайт / МГУ им. М.В. Ломоносова. - М. : [б. и.], 2003. - URL: <http://zmmu.msu.ru>
2. Российская государственная библиотека – URL: <http://rsl.ru>
3. Научная электронная библиотека «Киберленинка» - URL <http://cyberleninka.ru>
4. Библиотека по биологии. - URL:<http://biologylib.ru>
5. Элементы.ру. Неофициальный сайт «Журнала общей биологии». - URL:<http://elementy.ru/>
6. Экологический портал - <http://portaleco.ru/>
7. Информационно-справочный ресурс по биологии - <http://www.cellbiol.ru/arXiv.org>
8. Сайт об экологии <http://ecokub.ru/publ/4-1-0-13>
9. «Хранитель» медиапортал о безопасности [http://www.psj.ru/saver\\_national/detail.php?ID=7557](http://www.psj.ru/saver_national/detail.php?ID=7557)

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Экотоксикология» направлена на формирование у студентов готовности к научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Основная цель аудиторных занятий по дисциплине «Экотоксикология» состоит в глубоком усвоении наиболее сложных вопросов учебной дисциплины; оказание помощи студенту в изучении, как общетеоретических вопросов, так и в овладении практическими навыками экологических системных исследований, выработке навыков самостоятельной работы в области системного анализа в экологии.

Готовясь к практическим занятиям по дисциплине «Экотоксикология», студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, произвести самостоятельно сбор литературы и учебно-методических материалов, подвергнуть их анализу, систематизации и обобщению и подготовить план ответа на каждый вопрос, вынесенный на обсуждение, выполнить задания для самостоятельной работы. Все студенты в обязательном порядке готовятся к каждому практическому занятию и участвуют в обсуждении, рассматриваемых вопросов.

##### **Примерная тематика лабораторных занятий**

1. Биоиндикационные свойства почвенных беспозвоночных животных.
2. Методы оценки качества воды
3. Биоиндикация сапробности воды
4. Биоиндикация наземных экосистем
5. Биотестирование воды
6. Жизненные формы и их использование для оценки качества среды
7. Экотоксиканты
8. Экологическое нормирование

**10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

**комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

**современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*Помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:*

Кабинет зоологии беспозвоночных

**Материалы:** таблицы, влажные препараты, микропрепараты, литература, методические пособия.

**Оборудование:** штативные лупы, микроскопы световые и с

	<p>электроподводкой, бинокляры, монокуляр («Микмед-1», «Биолам», «Эрваго», МБР-3, МБС-9, МБС-10, МБУ-4), скальпели, препаровальные иглы, холодильник для насекомых, ПК Samsung, МФУ Brother, монитор Hyundai, компьютерный стол.</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> шкаф для хранения оборудования (2), шкаф-витрина (2), комплект мебели на 16 посадочных мест, компьютерный стол.</p>
Кабинет зоологии позвоночных	<p><b>Материалы:</b> таблицы, влажные препараты, тушки животных, скелеты животных, планшеты, муляжи, чучела, экспонаты, литература, методические пособия.</p> <p><b>Оборудование:</b> 2 аквариума с подсветкой, фильтрами для воды, электронагревателями, штативные лупы, скальпели, ПК RAMEC BREEZE, МФУ Canon, монитор Hyundai, телевизор TCL, DVD/VHS-проигрыватель Samsung,</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> шкаф для хранения оборудования (2), шкаф-витрина (6), комплект мебели на 24 посадочных места, стол для компьютера, тумба для телевизора.</p>
Лаборатория экомониторинга	<p><b>Материалы:</b> химические реактивы.</p> <p><b>Оборудование:</b> штативы, рН-метры, гигрометры, весы технические с разновесами, весы аналитические с разновесами, весы (ВЛР-20), термометры, микротом, рефрактометр, электрическая плитка «Ока» (2), комплект химической посуды (пипетки, ступки, воронки, пробирки и др.) (15), комплект сит почвенных (2).</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> 2 кафельных стола, комплект мебели на 10 посадочных мест.</p>
Лаборатория биоэкологии	<p><b>Материалы:</b> химические реактивы.</p> <p><b>Оборудование:</b> класс-комплект-лаборатория для экологических исследований «ЭХБ-базовый», штативы, рН-метры, гигрометры, весы технические с разновесами, весы аналитические с разновесами, весы (ВЛР-20), термометры, муфельная печь, электрическая плитка «Ока» (2), химическая посуда.</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> 2 кафельных стола, шкаф вытяжной, шкаф сушильный.</p>
Зоологическая научно-образовательная лаборатория	<p><b>Материалы:</b> тушки животных, муляжи, чучела, экспонаты, коллекции насекомых.</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> шкаф с угловым сегментом, шкафы-витрины, стеклянные витрины.</p>
Лекторий №60	<p><b>Оборудование:</b> проектор View Sonic PJD5555W, колонки SVEN, доска</p>
Лекторий №58	<p><b>Оборудование:</b> телевизор Samsung, устройство управления мультимедийным комплексом, интерактивный комплект SMART Board, доска</p>
<p><b>Помещениями для самостоятельной работы:</b>  <i>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</i></p>	
Лаборантская	<p><b>Материалы:</b> таблицы, влажные препараты, литература, методические пособия, продукт программный «POLLUTION», продукт программный «СБРОС».</p> <p><b>Оборудование:</b> видекамера SONY, фоторужье, ПК RAMEC BREEZE, МФУ Canon, сачок водный гидробиологический да-</p>

	<p>вилки (7), мышеловки (7), копалки (10), кольца для кольцевания птиц алюминиевые (2 компл.), сеть орнитологическая (3), бинокль полевой (13). (3), воздушный (6), для кошения (10), котелки, ведра.</p> <p><b><u>Специализированная мебель:</u></b> комплект мебели на 4 посадочных места, компьютерный стол, шкаф-витрина (3), туристическое снаряжение (палатки (2х6, 1х2), стулья (15), столы (2), тент).</p>
Компьютерный класс ФЕН	<p><b><u>Оборудование:</u></b> компьютеры Samsung (20), доска.</p> <p><b><u>Специализированная мебель:</u></b> компьютерные столы (20).</p>
<b><i>Помещениями для хранения и профилактического обслуживания оборудования:</i></b>	
Лаборантская	<p><b><u>Материалы:</u></b> таблицы, влажные препараты, литература, методические пособия.</p> <p><b><u>Оборудование:</u></b> видеокамера SONY, фоторужье, продукт программный «POLLUTION», продукт программный «СБРОС», ПК RAMEC BREEZE, МФУ Canon, сачок водный гидробиологический давилки (7), мышеловки (7), копалки (10), кольца для кольцевания птиц алюминиевые (2 компл.), сеть орнитологическая (3), бинокль полевой (13). (3), воздушный (6), для кошения (10), котелки, ведра.</p> <p><b><u>Специализированная мебель:</u></b> комплект мебели на 4 посадочных места, компьютерный стол, шкаф-витрина (3), туристическое снаряжение (палатки (2х6, 1х2), стулья (15), столы (2), тент).</p>

**12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.****1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

В результате освоения дисциплины у обучающегося должна полностью или частично сформироваться компетенция:

ОПК-10 способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания о содержании и концепциях экотоксикологии, существующие нормативы качества среды и методы их разработки, современное состояние экотоксикологии как науки, методические и методологические основы экотоксикологии; умения составлять и реализовывать алгоритм экотоксикологических исследований; навыками реализации алгоритмов экотоксикологических исследований.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Экотоксикология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Биоэкологические исследования», «Системная экология» и изучается в 5 семестре.

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями об основных положениях современной экологии;
- умениями оперировать основными экологическими понятиями;
- навыками и (или) опытом деятельности по изучению отдельных элементов экологических процессов и явлений.


Дисциплина «Экотоксикология» является базовой для дисциплин «Экологический мониторинг», «Экологическая безопасность».

**3. Объем дисциплины 4 зачетные единицы.****4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.**

**5. Разработчик:** Короткова А.А., профессор, д.биол.н., зав.кафедрой Биологии и экологии

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Изменения к рабочей программе дисциплины отсутствуют.

Заведующий кафедрой Биологии и Экологии  А.А.Короткова,  
«16» февраля 2017 г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик (и):

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Дата разработки</b>	<b>Подпись</b>
Короткова А.А.	Д.биол.н.	профессор	Зав.кафедрой Биологии и экологии	20.09.2015 г.	