

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет естественнонаучного образования, физической культуры и  
безопасности жизнедеятельности  
Кафедра эколого-биологического образования и медико-педагогических  
дисциплин

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

« 14 » 2016 г.



## **Экологическая токсикология**

**Программа учебной дисциплины**

Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профили «География», «Экология»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2016

Обсуждена на заседании кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин

«22» июня 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой Ашу - Ахметова А.У. «22» 06 2016 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности «30» июня 2016 г., протокол № 15

Председатель учёного совета Веденев А.М. «30» 06 2016 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«29» июля 2016 г., протокол № 1

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № _____	_____	_____	_____
	(подпись)	(руководитель ОПОП)	(дата)
Лист изменений № _____	_____	_____	_____
	(подпись)	(руководитель ОПОП)	(дата)
Лист изменений № _____	_____	_____	_____
	(подпись)	(руководитель ОПОП)	(дата)

#### Разработчики:

Щербакова Татьяна Геннадьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин, ФГБОУ ВО «ВГСПУ», Федосеева Светлана Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин, ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Экологическая токсикология» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1426) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (профили «География», «Экология»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 25 января 2016 г., протокол № 8).

## 1. Цель освоения дисциплины

Изучить основы экологической токсикологии, закономерности воздействия токсикантов разного происхождения на организм и среду, токсикологическое нормирование.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологическая токсикология» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Экологическая токсикология» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Адаптации человека к современным экологическим условиям», «Адаптация животных к среде обитания», «Биогеография растений», «Биометрия», «Ботаника», «Глобальная экология», «Зоология», «Механизмы регуляции физиологических функций», «Общая биология», «Общая экология», «Основы экологических знаний», «Химия», «Химия окружающей среды», «Экологическая химия», «Экологические основы рационального природопользования», «Экология животных», «Экология растений», «Экология человека», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (экологическая)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Социальная экология», «Химическая технология», «Экология микроорганизмов», «Экология микроорганизмов с основами биотехнологии», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– готовностью использовать знания в области теории и практики экологии для постановки и решения профессиональных задач (СК-3).

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### ***знать***

- предмет, задачи, основные понятия экологической токсикологии;
- виды, уровни и механизм действия токсического эффекта;
- понятие токсичности и способы ее оценки;
- задачи экотоксикологического мониторинга;
- основные понятия популяционной экотоксикологии человека;
- основные понятия экологического нормирования;

#### ***уметь***

- объяснять влияние факторов внешней среды на токсический эффект; раскрывать влияние токсических веществ на организм;
- раскрывать влияние токсических веществ на организм;
- раскрывать роль биологического мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды;
- объяснять воздействие экотоксикантов и радиационного загрязнения на

популяционную структуру, динамику популяций растений и животных;  
 – применять на практике параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании;

**владеть**

- методами биоиндикации и биотестирования;
- методом расчет предельных нагрузок;
- навыками диагностического и прогностического мониторинга;
- навыками моделирования динамики популяций в условиях токсикологического и радиационного стресса;
- методами экологического нормирования.

**4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
<b>Контроль</b>	–	–
Вид промежуточной аттестации		ЗЧО
Общая трудоемкость	часы	72
	зачётные единицы	2

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Предмет и задачи экологической токсикологии. Основные понятия экологической токсикологии	Предмет и объекты экологической токсикологии. Связь с токсикологией, водной токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, биоиндикацией, биомониторингом, экологической экспертизой, охраной окружающей среды. Источники поступления токсических веществ. Химическое и радиоактивное загрязнение среды в комплексе антропогенных факторов воздействия на экосистемы. Специфическая особенность экотоксикологии - оценка экологических последствий совместного действия антропогенных и природных факторов на живые объекты. Основные понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант (загрязнитель), ксенобиотики, соотношение терминов. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Классификация токсических факторов
2	Токсический эффект, его виды, уровни и механизм действия. Влияние	Токсический эффект. Уровни токсического эффекта. Виды токсических соединений. Классификация. Источники поступления. Механизмы токсического

	<p>факторов внешней среды на токсический эффект</p>	<p>действия. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов. Понятие порогового уровня, дозы. Понятие допустимой нагрузки на элементы биосферы. Пределы допустимого воздействия на водные и наземные объекты. Тест-организмы. Биотестирование. Методы биоиндикации и биотестирования. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.); диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Комплексное, комбинированное и сочетанное воздействие. Типы взаимодействия двух компонентов. Формы взаимодействия двух компонентов при биологическом действии: сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм. Природа радиационного воздействия. Типы излучений. Радионуклиды: искусственные и естественные. Естественный радиационный фон Земли. Глобальное радиоактивное загрязнение. Миграция радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах. Радиочувствительность организмов. Роль организмов в биогенной миграции радионуклидов. Общие закономерности миграции радионуклидов в экосистемах. Популяции и сообщества в условиях естественной радиоактивности</p>
3	<p>Токсичность и способы ее оценки. Влияние токсических веществ на организм</p>	<p>Оценка токсического эффекта. Функциональные и аппроксимационные оценки взаимодействия организма с ксенобиотиком. Свойства количественных оценок. Зависимость доза-эффект. Расчет предельных нагрузок. Моделирование токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество. Прогнозирование экологического эффекта воздействия токсических веществ. Причины неточного прогноза токсического эффекта. Пути поступления токсикантов в организм. Токсикокинетика. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Воздействие токсических веществ на организм. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма. Система детоксикации, метаболическая активация. Процессы</p>

		кумуляции и адаптации
4	Экологический мониторинг	Задачи экотоксикологического мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Определение количеств поллютантов в организме. Роль биологического мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды. Виды биоиндикаторов в экотоксикологии. Примеры комплексного биомониторинга в экотоксикологии: динамика европейской популяции сапсана под воздействием пестицидов и др.
5	Популяционная экотоксикология человека	Закономерности накопления радионуклидов тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных. Воздействие экотоксикантов и радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных. Модели динамики популяций. Моделирование динамики популяций в условиях токсикологического и радиационного стресса. Показатели оценки стресса. Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутривидовая изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биохимические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения. Взаимоотношения с популяциями трофических уровней в условиях экотоксикологического стресса. Популяционная экотоксикология птиц, млекопитающих. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению. Химическое загрязнение и здоровье населения. Основные источники поступления токсических веществ к человеку. Канцерогенез. Понятие «экоцида». Химические канцерогены. Онкологический мониторинг. Прогнозирование здоровья популяции человека
6	Экологическое нормирование в токсикологии	Проблема нормы и патологии экосистем. Проблема нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Нормы по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая. Критерии нормы экосистем. Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании. Принципы выбора параметров. Основные концепции экологического нормирования. Общая концепция экологического нормирования. Последовательность экологического нормирования. Виды нормирования. Задачи и методы нормирования острого и хронического воздействия отдаленных специфических эффектов. Выбор полигона исследования. Мера нагрузки. Выбор биологических параметров. Форма представления биологических данных ЛК50. Временные этапы процедуры нормирования. Область

		адекватности нормативов. Индексы состояния, маркеры, аналитические индексы, функции желательности. Методы свертывания информации о загрязнении. Надежность измерения. Меры нагрузки. Индексы загрязнения. Основные критерии при определении допустимой экологической нагрузки. Понятия: ПДК, ОБУВ, МДУ, ДОК, ПДУ и др. Методы определения предельных значений нагрузки. Промышленная, коммунальная, пищевая токсикология
--	--	--

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Предмет и задачи экологической токсикологии. Основные понятия экологической токсикологии	3	3	–	6	12
2	Токсический эффект, его виды, уровни и механизм действия. Влияние факторов внешней среды на токсический эффект	3	3	–	6	12
3	Токсичность и способы ее оценки. Влияние токсических веществ на организм	3	3	–	6	12
4	Экологический мониторинг	3	3	–	6	12
5	Популяционная экотоксикология человека	3	3	–	6	12
6	Экологическое нормирование в токсикологии	3	3	–	6	12

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Каштанова Е.В. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Каштанова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 52 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Токсикология и медицинская защита [Электронный ресурс]/ А.Н. Гребенюк [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Фолиант, 2016.— 672 с..

2. Новиков К.Н. Свободно-радикальные процессы в биологических системах при воздействии факторов окружающей среды [Электронный ресурс]: монография/ Новиков К.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 200 с..

3. Указания к проведению практических работ по дисциплине "Токсикологическая химия" [Электронный ресурс]: учебное пособие для преподавателей медицинских вузов/ Е.В. Фесик [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2011.— 102 с.

## 7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.
2. Свободная интернет-энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org>.
3. Образовательный портал Волгоградского государственного социально-педагогического университета. URL: <http://edu.vspu.ru>.
4. [Http://ecovestnik.ejournal.ru/about.html](http://ecovestnik.ejournal.ru/about.html) Экологический вестник России. Ежемесячный журнал.
5. [Http://www.ecolife.ru](http://www.ecolife.ru) Экология и жизнь. Научно-популярный и образовательный журнал.

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Комплект офисного программного обеспечения.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Экологическая токсикология» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенные стандартным набором учебной мебели, учебной доской и стационарным или переносным комплексом мультимедийного презентационного оборудования, укомплектованные оборудованием, стендами, специализированными измерительными средствами для проведения лабораторных работ.

2. Методический, наглядный и раздаточный материал для организации групповой и индивидуальной работы обучающихся.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Экологическая токсикология» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме аттестации с оценкой.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим



материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Экологическая токсикология» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.