

# Приложение к рабочей программе дисциплины Экологическая токсикология

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль – Экология и природопользование  
Учебный план 2016 года разработки

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

#### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалы, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических заданий	
Тема 1. Введение в экологическую токсикологию	+	+	+	зачет
Тема 2. Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде	+	+	+	зачет
Тема 3. Критерии эколого-токсикологической оценки	+	+	+	зачет
Тема 4. Экотоксикодинамика	+	+	+	зачет
Тема 5. Экотоксикометрия	+	+	+	зачет

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических заданий	
Тема 6. Превращения токсичных веществ	+	+	+	зачет
Тема 7. Адаптационные и компенсаторные механизмы	+	+	+	зачет
Тема 8. Токсикологическое нормирование	+	+	+	зачет

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. Среди перечисленных вариантов выберите те, которые можно отнести к антропогенным факторам воздействия:	а) влажность воздуха; б) распашка целинных земель; в) разливы рек; г) увеличение числа паразитов в популяции.
2. К биотическим факторам относятся:	а) симбиотические отношения; б) кислотные дожди; в) температура и влажность воздуха; г) осушение болот.
3. Абиотическими факторами среди перечисленных являются:	а) распространение инфекционных заболеваний в популяции; б) распространение в популяции заболеваний, вызванных паразитами; в) засуха; г) выбросы в атмосферу вредных веществ в результате промышленной деятельности человека.
4. На каком уровне организации живого проявляется цитотоксичность:?	а) молекулярный; б) клеточный; в) организменный; г) популяционно-видовой.
5. На каком уровне организации живого проявляется нейротоксичность:?	а) молекулярный; б) клеточный; в) организменный; г) популяционно-видовой.
6. Примерами пластического обмена являются:	а) фотосинтез; б) гликолиз; в) окислительное фосфорилирование; г) гидролиз с помощью пищеварительных ферментов.
7. Примерами энергетического обмена являются:	а) фотосинтез; б) хемосинтез; в) биосинтез белка; г) анаэробное расщепление глюкозы.
8. Выберите примеры, которые имеют отношение к физическому загрязнению:	а) тепловое загрязнение; б) интродукция видов; в) загрязнение тяжелыми металлами; г) загрязнение пестицидами.

Вопрос	Ответы
9. Выберите примеры, которые имеют отношение к биологическому загрязнению:	а) радиационное загрязнение; б) интродукция видов; в) тепловое загрязнение; г) загрязнение тяжелыми металлами.
10. Выберите примеры, которые имеют отношение к химическому загрязнению:	а) шумовое загрязнение; б) применение биологического оружия; в) тепловое загрязнение; г) загрязнение пестицидами.

### Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

#### Тема 1. Введение в экологическую токсикологию

Лекция 1. Предмет и задачи экотоксикологии, место в системе наук. Основные понятия экотоксикологии.

Контрольный вопрос	
1.	Что такое «токсичность»?
2.	В чем отличие терминов «токсикант» и «токсин»?
3.	Дайте определение термину «ксенобиотик»?

#### Тема 2. Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде

Лекция 2. Основные загрязнители: тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды, хлорорганические пестициды, полихлорированные бифенилы, диоксин и диоксиноподобные соединения, фенолы, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), нефть и нефтепродукты, нитраты и нитриты. Источники поступления токсических веществ в окружающую среду.

Контрольный вопрос	
1.	Перечислите элементы, входящие в состав «большой четверки» тяжелых металлов?
2.	Какие вещества называют изотопами?
3.	Что такое радиоактивность?
4.	Какими свойствами обладают свободные радикалы?

#### Тема 3. Критерии эколого-токсикологической оценки

Лекция 3. Формирование ксенобиотического профиля. Подвижность в окружающей среде (миграция). Способность к накоплению в биологических объектах. Стойкость в объектах внешней среды. Метаболизм органических экотоксикантов. Биотрансформация неорганических экотоксикантов.

Контрольный вопрос	
1.	Какие проявления цитотоксичности можно наблюдать на клеточном уровне?
2.	Какие последствия воздействия токсических веществ можно наблюдать на органно-тканевом уровне?
3.	Перечислите основные пути поступления токсических веществ в организм.

#### Тема 4. Экотоксикодинамика

Лекция 4. Экотоксичность. Острая экотоксичность. Хроническая экотоксичность. Механизмы взаимодействия ксенобиотиков с биогеоценозом.

Контрольный вопрос	
1.	Что такое «токсичность»?
2.	Характеристика острой токсичности
3.	Отличительные особенности хронической токсичности

## Тема 5. Экотоксикометрия

Лекция 5. Общая методология. Использование тест-объектов в токсикологическом эксперименте. Основные классы токсичных веществ. Оценка экологического риска. Пробит-анализ. Экспрессные методы определения средних летальных доз (концентраций).

Контрольный вопрос	
4.	В чем различие пороговой и токсической дозы?
5.	Основные характеристики приоритетных загрязняющих веществ
6.	Охарактеризуйте биологические эффекты действия пестицидов

## Тема 6. Превращения токсичных веществ

Лекция 6. Поступление токсичных веществ в организмы. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Комбинированное действие ксенобиотиков.

Контрольный вопрос	
7.	Перечислите основные характеристики популяции.
8.	Какие методы изучения популяции Вы знаете?
9.	Чем отличаются термины «поллютант» и «токсикант»?

## Тема 7. Адаптационные и компенсаторные механизмы

Лекция 7. Факторы, влияющие на устойчивость экосистем к действию токсинов

Контрольный вопрос	
1.	Какие существуют механизмы саморегуляции в популяциях?
2.	Каковы основные особенности миграции ксенобиотиков по трофическим цепям?
3.	Перечислите основные показатели популяционного стресса.

## Тема 8. Токсикологическое нормирование

Лекция 8. Процедура нормирования в разных странах. Экологическое нормирование техногенных загрязнений природных систем. Биологические методы контроля.

Контрольный вопрос	
1.	Приведите примеры организмов-биоиндикаторов.
2.	Какие наиболее часто используемые индексы разнообразия Вы знаете?
3.	Какие признаки экотоксикологического стресса можно выявить на биоценотическом уровне?

### Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

### Выполнение практических заданий

Контроль в течение семестра осуществляется по результатам устных опросов, выполнения практических работ и защиты реферата.

**Текущий контроль** проводится в виде *непрерывного* контроля, который осуществляется на практических занятиях при их выполнении и защите путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы.

## Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». В процессе оценивания значимость отдельных критериев – относительная весомость.

Критерии оценивания	Относительная весомость, %
– выполнение всех пунктов задания	до 30
– степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30
– получение корректных результатов работы	до 20
– качественное оформление работы	до 10
– корректные ответы на вопросы по сути расчетов	до 10

Практические занятия рассчитаны на обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности и освоение профессиональных компетенций. Направленность практических занятий подразумевает закрепление теоретических знаний, возможность применить полученные знания при выполнении элементов профессиональной деятельности и освоение соответствующих умений, обозначенных в рабочей программе.

Практическая работа считается выполненной (оценка «зачтено»), если в ходе оценивания суммарная относительная весомость критериев составляет не менее 75%. Оценка комплексная, складывается из оценки каждого выполненного задания на практическом занятии.

Тематика практических занятий:

Практические занятия №1-2 «Предмет и задачи экотоксикологии, место в системе наук. Основные понятия экотоксикологии».

Практические занятия №3-4 «Пороговый уровень, доза, концентрация токсического агента. Токсический эффект».

Практические занятия №5-6 «Источники поступления токсических веществ в окружающую среду. Превращения токсичных веществ в окружающей среде. Трансформация токсикантов живыми организмами».

Практические занятия №7-8 «Экотоксичность. Острая экотоксичность. Хроническая экотоксичность. Механизмы взаимодействия ксенобиотиков с биогеоценозом».

Практическое занятие №9 «Общая методология. Использование тест-объектов в токсикологическом эксперименте. Основные классы токсичных веществ».

Практические занятия №11-12 «Поступление токсичных веществ в организмы. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Комбинированное действие ксенобиотиков».

Практическое занятие №10 «Показатели, характеризующие состав и структуру сообществ. Основные индикаторные группы и оценка их соотношений в сообществе при экотоксикологическом стрессе».

Практические занятия №13-14 «Факторы, влияющие на устойчивость экосистем к действию токсинов».

Практические занятия №15-16 «Процедура нормирования в разных странах. Экологическое нормирование техногенных загрязнений природных систем. Биологические методы контроля».

Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией):

1. История становления экотоксикологии.
2. Основные научно-практические проблемы в современной экотоксикологии.
3. Классификация источников загрязнения.

4. Факторы, влияющие на тяжесть воздействия загрязняющих веществ.
5. Основные пути трансформации загрязняющих веществ в окружающей среде.
6. Факторы, влияющие на биоаккумуляцию.
7. Биомагнификация.
8. Механизмы экотоксичности.
9. Основные особенности метода биотестирования.
10. Этапы оценки экологического риска.
11. Антропогенные источники загрязнения воздушной среды.
12. Антропогенные источники загрязнения природных вод.
13. Антропогенные источники загрязнения воздушной среды почв.
14. Особенности воздействия на организм тяжелых металлов.
15. Особенности воздействия тяжелых металлов на экосистемы.
16. Адаптивные реакции популяций животных на внешнее токсическое воздействие.
17. Адаптивные реакции популяций растений на внешнее токсическое воздействие.
18. Особенности воздействия пестицидов, проявляющиеся на уровне экосистем
19. Особенности воздействия диоксинов на биогеоценозы.
20. Биологические эффекты от действия нефти и её производных.

Подготовка и защита реферата направлены на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в поиске, анализе и презентации материалов по заданным темам рефератов.

Возможны темы рефератов, предложенные студентами и обоснованные актуальностью исследования и литературными источниками.

### **Критерии оценки**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

1. Выполнены все требования к написанию и защите реферата:
  - обозначена проблема и обоснована её актуальность;
  - сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция;
  - сформулированы выводы;
  - тема раскрыта полностью с опорой на актуальные источники;
  - выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.
2. Знание студентом изложенного в реферате материала, умение грамотно и аргументировано изложить суть проблемы; свободно беседовать по любому пункту плана, отвечать на вопросы по теме реферата; присутствие собственной точки зрения, аргументов и комментариев, выводы;

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

1. Мелкие замечания по оформлению реферата;
  - неточности в изложении материала;
  - отсутствует логическая последовательность в суждениях;
  - не выдержан объём реферата;
  - имеются упущения в оформлении;
  - неполный список литературы.
2. На дополнительные вопросы при защите реферата даны неполные ответы.

#### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

1. Требования к реферату соблюдены не полностью:
  - тема освещена лишь частично;
  - допущены фактические ошибки в содержании реферата;
  - отсутствует вывод.
2. Затруднения в изложении, аргументировании, в ответах на вопросы.

### **Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

1. Требования к реферату соблюдены не полностью:

- содержание материала не соответствует заявленной теме;
- допущены фактические ошибки в содержании реферата, отсутствует вывод;
- не выдержан объем реферата и не соблюдены внешние требования к оформлению реферата.

2. Затруднения в изложении, отсутствие аргументации, неумение продемонстрировать знания по содержанию, проблеме своей работы, отсутствие ответов на вопросы.

## **2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля**

### **Зачет**

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы на лекциях, защита отчетов по практическим занятиям) оценки «зачтено» и оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» (защита рефератов).

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в виде устного собеседования в седьмом семестре изучения дисциплины.

На собеседовании обучающийся должен ответить на три вопроса, охватывающие основные понятия, изучаемые в соответствии с разделами дисциплины. На подготовку к вопросам студенту представляется 30 минут. Условиями получения оценки «зачтено» на зачете является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение практических работ.

### **Вопросы, выносимые на зачет:**

Контрольный вопрос
1. Что является предметом и объектом экотоксикологии?
2. В чем отличие «традиционной» токсикологии и экотоксикологии?
3. Что называется токсическим действием?
4. Что понимается под термином «токсикология окружающей среды»?
5. Почему экологическая токсикология является междисциплинар-ным научным направлением?
6. Раскройте понятие «загрязнение».
7. Какие факторы определяют тяжесть воздействия загрязняющих веществ?
8. Приведите классификацию источников загрязнения?
9. Какие виды загрязнений Вы знаете?
10. Раскройте понятия: «ксенобиотики», «ксенобиотический профиль среды».
11. Раскройте понятия: «экополлютант», «экотоксикант», «экотоксичность».
12. Раскройте понятия: «персистирование», «биодоступность».
13. Какие превращения претерпевают загрязняющие вещества в окружающей среде?
14. Охарактеризуйте факторы, влияющие на биоаккумуляцию.
15. Какие биологические эффекты могут возникнуть в результате биоаккумуляции токсиканта в организме животных, растениях, человеке?
16. Какой феномен носит название «биомагнификация»?
17. В чем заключаются прямое, опосредованное и смешанное действия экотоксиканта?
18. Приведите примеры острой и хронической экотоксичности.
19. Охарактеризуйте механизм экотоксичности.
20. Сформулируйте принципы оценки токсичности вещества с точки зрения эпидемиологической токсикологии и экотоксикологии.
21. Охарактеризуйте зависимость «доза-эффект».
22. Охарактеризуйте зависимость «доза-эффект» по показателю летальность.

23. Раскройте понятия «средняя эффективная доза» и «летальная доза».
24. Какое явление получило название «парадоксальная токсичность»?
25. Раскройте понятие «порог вредного действия».
26. Какой метод широко используется для оценки токсичности химикатов?
27. Каким требованиям должны отвечать тест-объекты?
28. В чем заключается метод «рыбной пробы»?
29. Назовите тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных объектов?
30. Что означает термин «опасность»? Какие классы опасности вредных веществ выделяют?
31. Какие понятия относят к показателям потенциальной опасности и реальной опасности?
32. Что может быть нарушено в экосистеме в результате постоянного поступления в нее загрязняющих веществ и энергии в различных видах?
33. Какими показателями можно оценить степень нарушений в экосистеме?
34. Каков риск появления нарушения в экосистеме?
35. В чем заключаются общие положения, справедливые при рассмотрении проблемы риска любого типа?
36. В чем сущность учета «приемлемого экологического риска»?
37. Какие этапы включает оценка экологического риска?
38. Какие природные источники потенциально токсичных веществ в окружающей среде выделяют?
39. Охарактеризуйте антропогенные источники поступления в окружающую среду потенциально токсичных веществ.
40. Назовите антропогенные источники загрязнения воздушной среды, природных вод, почв.
41. Охарактеризуйте антропогенные потоки вещества, образующиеся в ходе производственной деятельности городского населения.
42. Какое влияние на процесс загрязнения среды оказывают военные действия?
43. Назовите химические элементы I, II, III, IV класса опасности.
44. Раскройте понятия «тяжелые металлы», «микроэлементы».
45. Раскройте понятие «геохимическая миграция».
46. Чем определяется интенсивность миграции химических элементов?
47. Раскройте понятие «фоновое содержание», «кларк концентрации», «геохимическая аномалия».
48. Какова роль атмосферы в перемещении техногенных потоков химических элементов?
49. Чем обусловлены миграционные процессы минеральных элементов в почвах?
50. Какой параметр А.И. Перельман назвал коэффициентом биологического поглощения?
51. Поясните механизм поглощения минеральных элементов растениями.
52. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие ртути?
53. Поясните процессы переноса ртути по трофической цепи, каковы их последствия?
54. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие свинца?
55. Поясните процессы переноса свинца по трофической цепи, каковы их последствия?
56. В чем заключается токсичность кадмия для биологических систем, какова роль этого элемента в техногенезе?
57. Какова биологическая роль селена, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента?
58. Какова биологическая роль мышьяка, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента в отношении живых организмов?
59. Поясните механизм переноса пестицидов по пищевым цепям. В чем заключается опасность пестицидов для биологических объектов.
60. Почему диоксины получили «прозвище» «химический СПИД»?
61. Как образуются диоксины?
62. Назовите источники поступления диоксинов в организм человека, животных.

63. Какая фракция нефти является наиболее подвижной? Назовите ее токсичные составляющие.
64. Какое действие оказывают разливы нефти на почву и почвенные организмы?
65. В чем заключается опасность нефтяных разливов в природных водах?
66. Какие типы нефтяных разливов в море с экологической точки зрения различают?
67. Опишите схему основных стадий, биологических эффектов и последствий нефтяных разливов в море?
68. Каково воздействие на морские организмы и сообщества разливов нефти в пелагиали и прибрежной зоне на шельфе без контакта с береговой линией?
69. Каков экологический спектр реакций основных групп биоты при нефтяных разливах в литоральной зоне?
70. Раскройте термины «адаптация» и «компенсация».
71. Какие адаптивные реакции изучает экологическая токсикология?
72. Что в экотоксикологии подразумевают под приспособительными реакциями надорганизменного ранга?
73. Приведите примеры проявления адаптационных явлений в растительных популяциях.
74. Приведите примеры ответных реакций популяций животных на внешнее токсическое воздействие.
75. Является ли факт повышенной изменчивости некоторых показателей, возникающей под влиянием техногенного воздействия благом для популяции?
76. В чем отличие санитарно-гигиенического нормирования от экологического?
77. Раскройте понятие допустимой антропогенной нагрузки.
78. Какие экологические критерии и показатели, характеризующие качество природной среды, выделяют?
79. Назовите общие принципы отбора видов-индикаторов.
80. Охарактеризуйте кратко процедуру токсикологического нормирования в разных странах.

Ответы студентов на зачете оцениваются по двухбалльной системе оценками «зачтено» и «не зачтено».

**Оценка «зачтено» выставляется**, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

**Оценка «не зачтено» выставляется**, если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы преподаватель вправе задать уточняющие вопросы. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х).