

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено  
на заседании кафедры  
физиологии и общей биологии  
протокол №10 от «26» февраля 2020 г.

Согласовано:  
председатель УМК  
биологического факультета

Зав. кафедрой  / Хисматуллина З.Р.

 / Гарипова М.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Экологическая токсикология»  
Вариативная часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)  
06.04.01 Биология

Направленность (программа) подготовки  
«Медико-биологические науки»

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель): доцент кафедры физиологии и общей биологии, к.б.н.	 / Турьянова Р.Р. /
---	--

Для приема: 2020 г.

Уфа – 2020

Составитель: к.б.н., доцент Турьянова Р.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол №10 от «26» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

 / Хисматуллина З.Р.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 22
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 8
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 8
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 17
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 17
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 19

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать:</u> основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов.	ОПК- 3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	
	<u>Знать:</u> -современное понимание принципов функционирования живых систем; - основные принципы и методологию биологических наук.	ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения.	
	<u>Знать:</u> основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима.	ПК-7 - готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.	
Умения	<u>Уметь:</u> - оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов; - ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения.	ОПК- 3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	
	<u>Уметь:</u> применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решений.	ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения.	
	<u>Уметь:</u> использовать знания основ технологических	ПК-7 - готовность	

	процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства.	осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.	
Владения (навыки / опыт деятельности )	<u>Владеть:</u> основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.	ОПК- 3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	
	<u>Владеть:</u> навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей.	ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения.	
	<u>Владеть:</u> навыками применения современных высокотехнологических процессов.	ПК-7 - готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая токсикология» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целью учебной дисциплины «Экологическая токсикология» является формирование современных представлений об источниках поступления токсических веществ в окружающую среду, их распространении, действии на живые организмы и системы надорганизменного ранга, изучение принципов оценки токсичности вещества и особенностей токсикологического и экотоксикологического нормирования в России и зарубежных странах.

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки - 06.04.01 Биология и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОПК- 3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать:</u> основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов.	Не знает основных закономерностей функционирования живых систем и биосферы; методов описания, наблюдения, классификации биологических объектов.	Демонстрирует уверенное знание основных закономерностей функционирования живых систем и биосферы; методов описания, наблюдения, классификации биологических объектов.
Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> - оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов; - ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения.	Не умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов; ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения.	Понимает и умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов; ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения.

Третий этап (уровень)	<u>Владеть:</u> основными методами работы с биологическим и объектами в полевых и /или лабораторных условиях.	Не владеет основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение основных методов работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.
--------------------------	--	---	---

ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать:</u> -современное понимание принципов функционирования живых систем; - основные принципы и методологию биологических наук.	Не знает принципы функционирования живых систем; основных принципов и методологию биологических наук.	Демонстрирует уверенное современное понимание принципов функционирования живых систем; основных принципов и методологию биологических наук.
Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решения.	Не умеет применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решения.	Уверенно умеет применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решения.

Третий этап (уровень)	<u>Владеть:</u> навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей.	Не владеет навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей.
--------------------------	--	--	---

ПК-7 - готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать:</u> основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима.	Не знает основ проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима.	Демонстрирует уверенное знание основ проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима.

Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства.	Не умеет использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства.	Уверенно умеет использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства.
Третий этап (уровень)	<u>Владеть:</u> навыками применения современных высокотехнологических процессов.	Не владеет навыками применения современных высокотехнологических процессов.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков применения современных высокотехнологических процессов.

Бинарная шкала оценивания: зачтено  
не зачтено

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап  Знания	<u>Знать:</u> основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов.	ОПК- 3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Контрольная работа Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)
	<u>Знать:</u> -современное понимание принципов функционирования живых систем; - основные принципы и методологию биологических наук.	ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения.	Контрольная работа Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)
	<u>Знать:</u> основы проектирования технологических процессов и соблюдения норм технологического режима.	ПК-7 - готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.	Контрольная работа Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)
2-й этап  Умения	<u>Уметь:</u> - оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов; - ставить новые научные и	ОПК- 3- готовность использовать фундаментальные биологические	Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)

	практические задачи и оценивать результаты их решения.	представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	
	<u>Уметь:</u> применять основные принципы и методологию биологических наук для генерирования новых идей и методические решения.	ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения.	Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)
	<u>Уметь:</u> использовать знания основ технологических процессов и соблюдения норм технологического режима для обеспечения высокоэффективного и экологически чистого производства.	ПК-7 - готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.	Контрольная работа Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)
3-й этап	<u>Владеть:</u> основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.	ОПК- 3- готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)
Владеть навыками	<u>Владеть:</u> навыками анализа результатов, полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации, применения полученных результатов для подтверждения или опровержения новых идей.	ПК-4 - способность генерировать новые идеи и методические решения.	Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)

	<p><u>Владеть:</u> навыками применения современных высокотехнологических процессов.</p>	<p>ПК-7 - готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов.</p>	<p>Контрольная работа Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь, индивидуальный опрос)</p>

### Контрольная работа. Примеры заданий.

Вариант 1.

1. Раскройте понятия: «экоотоксичность», «персистирование», «экоотоксикант», «биодоступность», «средняя эффективная доза».
2. Формы проявления токсического процесса на разных уровнях организации жизни.
3. Охарактеризуйте антропогенные источники поступления в окружающую среду потенциально токсических веществ.

Вариант 2.

1. Раскройте понятия: «ксенобиотики», «ксенобиотический профиль среды», «экополлютант», «экоотоксикант», «летальная доза».
2. Охарактеризуйте механизм экоотоксичности. Приведите примеры острой и хронической экоотоксичности.
3. Приведите классификацию источников загрязнения.

#### ***Критерии оценивания письменных контрольных работ***

- **отлично** выставляется магистранту, если задание выполнено и обучающийся демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;
- **хорошо** выставляется магистранту, если задание выполнено, но обучающийся демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **удовлетворительно** выставляется магистранту, если задание выполнено, но обучающийся демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- **неудовлетворительно** выставляется магистранту, если задание не выполнено, дисциплинарные компетенции не сформированы, проявляется полное отсутствие знаний, умений, навыков.

### **Примеры тестовых заданий:**

1. Укажите верное определение понятия «ксенобиотик»:
  - 1) это живой организм
  - 2) синтезированное химическое вещество
  - 3) полезное ископаемое
  - 4) разлагающееся органическое вещество
  
2. Раздел токсикологии в рамках которого осуществляется оценка токсичности химических веществ называется:
  - 1) токсикокинетика;
  - 2) токсикодинамика;
  - 3) токсикометрия;
  - 4) клиническая токсикология
  
3. Раздел токсикологии в рамках которого осуществляется изучение механизмов влияния вредного вещества на организм называется:
  - 1) токсикокинетика;
  - 2) токсикодинамика;
  - 3) токсикометрия;
  - 4) клиническая токсикология,
  
4. Раздел токсикологии в рамках которого осуществляется изучение механизмов проникновения вредного вещества на организм называется:
  - 1) токсикокинетика;
  - 2) токсикодинамика;
  - 3) токсикометрия;
  - 4) гигиеническая токсикология
  
5. Пестициды, применяемые для уничтожения клещей называются:
  - 1) фунгициды
  - 2) гербициды
  - 3) инсектициды
  - 4) акарициды
  
6. Пестициды, применяемые для уничтожения сорняков называются:
  - 1) фунгициды
  - 2) гербициды
  - 3) инсектициды
  - 4) акарициды

### **Критерии оценки тестового контроля:**

- «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно на 80 % -100% вопросов теста;
- «хорошо» выставляется студенту, если он ответил правильно на 60-79% вопросов теста, знает достаточно материала в базовом объеме;
- «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил правильно на 45-59 % вопросов теста;

- «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил правильно на 0-44% вопросов теста.

## Лабораторные работы

Лабораторные работы оформляются в лабораторной тетради, которую обучающийся лично сдает преподавателю. Во время проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

### Примерные вопросы для индивидуального опроса

#### Тема 1.

1. Что является предметом и объектом экотоксикологии?
2. Сформулируйте задачи экотоксикологии?
3. В чем отличие «традиционной» токсикологии и экотоксикологии?
4. Что называется токсическим действием?
5. Что понимается под термином «токсикология окружающей среды»?
6. Когда впервые экотоксикология выделилась в самостоятельную науку?
7. Почему экологическая токсикология является междисциплинарным научным направлением?
8. Почему применение терминов «экоотоксичность» и «экоотоксикология» имеет некоторую неопределенность?
9. Раскройте понятие «загрязнение».
10. Какие факторы определяют тяжесть воздействия загрязняющих веществ?
11. Приведите классификацию источников загрязнения?
12. Какие виды загрязнений Вы знаете?

#### Тема 2.

13. Раскройте понятия: «ксенобиотики», «ксенобиотический профиль среды», «экополлютант», «экоотоксикант», «экоотоксичность», «персистирование», «биодоступность».
14. Какие превращения претерпевают загрязняющие вещества в окружающей среде?
15. Охарактеризуйте факторы, влияющие на биоаккумуляцию.
16. Какие биологические эффекты могут возникнуть в результате биоаккумуляции токсиканта в организме животных, растениях, человеке?
17. Какой феномен носит название «биомагнификация»?
18. В чем заключаются прямое, опосредованное и смешанное действия экоотоксиканта?
19. Приведите примеры острой и хронической экоотоксичности.
20. Охарактеризуйте механизм экоотоксичности.
21. Сформулируйте принципы оценки токсичности вещества с точки зрения эпидемиологической токсикологии и экотоксикологии.
22. Охарактеризуйте зависимость «доза-эффект».
23. Охарактеризуйте зависимость «доза-эффект» по показателю летальность.
24. Раскройте понятия «средняя эффективная доза» и «летальная доза».
25. Какое явление получило название «парадоксальная токсичность»?
26. Раскройте понятие «порог вредного действия».
27. Какой метод широко используется для оценки токсичности химикатов?
28. Каким требованиям должны отвечать тест-объекты?
29. В чем заключается метод «рыбной пробы»?
30. Назовите тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных объектов?
31. Что означает термин «опасность»? Какие классы опасности вредных веществ выделяют?

32. Какие понятия относят к показателям потенциальной опасности и реальной опасности?
33. Что может быть нарушено в экосистеме в результате постоянного поступления в нее загрязняющих веществ и энергии в различных видах? Какими показателями можно оценить степень этого нарушения?
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?

#### Тема 3.

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?

#### Тема 4.

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? Поясните механизм поглощения минеральных элементов растениями.
51. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие ртути?
52. Поясните процессы переноса ртути по трофической цепи, каковы их последствия?
53. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие свинца?
54. Поясните процессы переноса свинца по трофической цепи, каковы их последствия?
55. В чем заключается токсичность кадмия для биологических систем, какова роль этого элемента в техногенезе?
56. Какова биологическая роль селена, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента?
57. Какова биологическая роль мышьяка, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента в отношении живых организмов?
58. Поясните механизм переноса пестицидов по пищевым цепям. В чем заключается опасность пестицидов для биологических объектов.
59. Почему диоксины получили «прозвище» «химический СПИД»?
60. Как образуются диоксины?
61. Назовите источники поступления диоксинов в организм человека, животных.
62. Какая фракция нефти является наиболее подвижной? Назовите ее токсичные составляющие.
63. Какое действие оказывают разливы нефти на почву и почвенные организмы?
64. В чем заключается опасность нефтяных разливов в природных водах?
65. Какие типы нефтяных разливов в море с экологической точки зрения различают?

66. Опишите схему основных стадий, биологических эффектов и последствий нефтяных разливов в море?
67. Каково воздействие на морские организмы и сообщества разливов нефти в пелагиали и прибрежной зоне на шельфе без контакта с береговой линией?
68. Каков экологический спектр реакций основных групп биоты при нефтяных разливах в литоральной зоне?

#### Тема 5.

69. Раскройте термины «адаптация» и «компенсация».
70. Какие адаптивные реакции изучает экологическая токсикология?
71. Что в экотоксикологии подразумевают под приспособительными реакциями надорганизменного ранга?
72. Приведите примеры проявления адаптационных явлений в растительных популяциях.
73. Приведите примеры ответных реакций популяций животных на внешнее токсическое воздействие.
74. Является ли факт повышенной изменчивости некоторых показателей, возникающей под влиянием техногенного воздействия благом для популяции?

#### Тема 6.

75. В чем отличие санитарно-гигиенического нормирования от экологического?
76. Раскройте понятие допустимой антропогенной нагрузки.
77. Какие экологические критерии и показатели, характеризующие качество природной среды, выделяют?
78. Назовите общие принципы отбора видов-индикаторов.
79. Что понимают под термином «индикатор устойчивого развития»?
80. Охарактеризуйте кратко процедуру токсикологического нормирования в разных странах.
81. Сформулируйте подходы к критериальной оценке за рубежом.

#### *Критерии оценивания лабораторной работы.*

*Зачтено* выставляется магистранту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой и теоретической частью. Ответил на вопросы.

*Не зачтено* выставляется магистранту, если при выполнении работы он не продемонстрировал владение методикой, не ответил на вопросы, допустил ошибки в оформлении лабораторной работы.

**К зачету** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении отчетов по всем лабораторным занятиям и защите всех лабораторных работ;
- успешном выполнении тестовых заданий.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета».

#### **Вопросы для зачета**

1. Экологическая токсикология. Предмет. Основные понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант, ксенобиотик.
2. Ксенобиотический профиль среды. Формирование ксенобиотического профиля.
3. Источники поступления поллютантов в окружающую среду. Персистирование. Трансформация. Процессы элиминации, не связанные с разрушением.
4. Цикл загрязнения. Перенос токсикантов ветром, водой и по пищевым цепям.

5. Токсические вещества и их классификация.
6. Экотоксикодинамика. Общие понятия. Токсический эффект. Первичный и вторичный токсический эффект.
7. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Острая и хроническая экотоксичность.
8. Экологическое нормирование в экотоксикологии. Основные понятия, определения и структура системы нормирования.
9. Нормирование качества воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование качества почв.
10. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания.
11. Нормирование источников воздействия. Нормирование в области радиационной безопасности.
12. Токсическое действие загрязняющих веществ. Воздействие токсических веществ на организм.
13. Формы эффектов токсикантов при их совместном действии на организм (сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм).
14. Воздействие токсических веществ на организм и его системы.
15. Трансформация токсических веществ в экосистемах.
16. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.
17. Закономерности выведения токсикантов из организма.
18. Обезвреживание токсических веществ в окружающей среде.
19. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека.
20. Закономерности концентрирования токсических веществ (тяжелых металлов и хлорорганических и других соединений) в живых организмах (растения, животные и человек).
21. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация.
22. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных и человека.
23. Загрязнение токсикантами окружающей среды в РБ и РФ.
24. Стойкие органические загрязнения окружающей среды.
25. Характеристика тяжелых металлов.
26. Диоксины. Основные понятия и проблемы.
27. ПВХ. Жизненный путь. Альтернативные замены для ПВХ.
28. Воздействие на организмы животных малых доз радиации.
29. Стойкие органические загрязнители.
30. Экотоксикология популяций. Понятие мутагенности. Закономерности изменения генофонда популяций.
31. Воздействие токсикантов на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных.
32. Влияние химических загрязнителей на индивидуумы и популяции. Воздействие токсикантов на растения.
33. Влияние химических загрязнителей на индивидуумы и популяции. Воздействие токсикантов на животных.
34. Воздействие токсикантов на экосистемы.
35. Экотоксикология сообществ. Динамика сообществ в условиях химического и радиоактивного загрязнения.
36. Экологические эффекты в окрестностях металлургических заводов.
37. Методы решения проблем, связанных с загрязнением окружающей среды токсическими веществами.
38. Охрана окружающей среды от загрязнения ртутью, свинцом, ДДТ и ПХБ.

39. Угроза загрязнения окружающей среды для здоровья и жизни человека.
40. Экотоксикологический мониторинг. Цели и задачи.
41. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг.
42. Биоиндикация. Биотестирование.
43. Экотоксикометрия. Токсичность и способы ее оценки.
44. Оценка токсичного эффекта. Зависимость «доза - эффект».
45. Расчет предельных нагрузок. Моделирование токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество.
46. Международные соглашения, договоры, конвенции, направленные на предупреждение загрязнения окружающей среды токсикантами.
47. Особенности токсикологического и экотоксикологического нормирования в России и зарубежных странах.

Критерии оценивания ответа на зачете:

Зачтено: выставляется магистранту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание терминологии, основных понятий, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Обучающийся без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

Не зачтено: выставляется магистранту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Обучающийся не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Баширова Р.М. Экотоксикология: Учебное пособие.-Уфа:РИЦ БашГУ, 2008.-206 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений/ О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П.Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой.-2-е изд., испр.- М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 288 с. (место хранения – аб 3, 30 экз.)
2. Жуленко В. Н., Таланов Г. А., Смирнова Л. А. Токсикология [Электронный ресурс] /; под ред. В. Н. Жуленко.- М.: КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учебных заведений)." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206495.html>
3. Каштанова Е.В. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Каштанова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск:

- Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. — 978-5-7782-2401-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44681.html>
4. Лыков И.Н. Экологическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник для студентов высших учебных заведений / И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова. — Электрон. текстовые данные. — Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. — 256 с. — 978-5-905849-12-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32849.html>
  5. Фрумин Г.Т. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс] / Г.Т. Фрумин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : СпецЛит, 2009. — 352 с. — 978-5-299-00410-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45708.html>

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотека БашГУ <https://elib.bashedu.ru>
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог Библиотеки БашГУ <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
- Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionnoobrazovate...>
- БД электронных периодических изданий EastView <http://www.ebiblioteka.ru/>

<http://WWW.ECOLINE-> открытая справочно-информационная служба «Ecoline»  
Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:  
<http://window.edu.ru>

Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система.  
– URL: <http://biblio-online.ru>

Кругосвет [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. – URL: <http://www.krugosvet.ru>

Познание [Электронный ресурс]: Информационно-познавательный портал – URL:  
<http://zoologia.poznajvse.com/>

Рукопт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL:  
<http://rucont.ru>

ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:  
<http://ibooks.ru>

Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:  
<http://znanium.com>

### **Перечень лицензионного программного обеспечения.**

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>  
Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

## **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p>1. <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория №332 (учебный корпус биофака), аудитория № 430 (учебный корпус биофака).</p> <p>2. <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака).</p> <p>3. <i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> аудитория № 430 (учебный корпус</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 432 (1)</b> Учебная мебель, Лабораторное оборудование, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, микроскоп "ЛОМО" Микмед-1-5 шт, микроскоп БИОМ-2 -4 шт., доска аудиторная.</p> <p><b>Аудитория № 432 (2)</b> шкаф вытяжной, центрифуга СМ-6 для стеклянных пробирок (объем 12x15 мл), холодильник Саратов-263 двухкамерный, встряхиватель с водяной</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p>

<p>биофака), аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (2) (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p>	<p>баней, весы CASMWP-300 им.(10125/040208/0000278, Корея), светоплощадка, микроскоп Levenhuk 625-10 шт.</p>
<p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b></p>	<p><b>Аудитория № 430</b></p> <p>Учебная мебель, доска аудиторная, мультимедиа-проектор Epson EMP-S5 SVGA 2000ANSIв комплекте с запас.лампой, доска интерактивная Hitachi Starboard FX-63, ноутбук Aser Aspire 5315-051G08 Mi (15.4 WXGA, Cel 530 1.73G, DVDRW, WL-g).</p>
<p>аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (2) (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p>	<p><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p>
<p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 319</b></p> <p><b>Лаборатория ИТ</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p><b>Аудитория № 231</b></p> <p><b>Лаборатория ИТ</b></p> <p>Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20”CQ</p>

	<p>100 еи моноблок (12 шт).</p> <p><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.</p>	
--	---	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплины «Экологическая токсикология» на 3 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	47,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

Зачет **3** семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины. Связь с другими науками. Характеристика токсических веществ. Критерии и принципы оценки токсичности вещества.	2		4	12	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
2.	Источники загрязнения и основные химические группы потенциально токсических загрязняющих веществ. Превращения токсических веществ в окружающей среде.	2		4	12	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование  Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)

	Абиотическая и биотическая трансформация химических веществ.							
3.	Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы. Пути поступления токсических веществ в организм. Закономерности токсического действия вредных веществ. Токсические эффекты. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Адаптация к воздействию.	2		4	12	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)  Контрольная работа
4.	Гигиеническое регламентирование химических веществ. Токсикологическое нормирование.	2		4	11,8	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование  Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)

	<b>Всего часов:</b>	8		16	47,8			
--	---------------------	---	--	----	------	--	--	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплины «Экологическая токсикология» на 3 семестр

(наименование дисциплины)

очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	43,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

Зачет **3** семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины. Связь с другими науками. Характеристика токсических веществ. Критерии и принципы оценки токсичности вещества.	2		4	12	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
2.	Источники загрязнения и основные химические группы потенциально токсических загрязняющих веществ. Превращения токсических веществ в окружающей среде. Абиотическая и биотическая трансформация	2		4	12	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование  Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)

	химических веществ.							
3.	Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы. Пути поступления токсических веществ в организм. Закономерности токсического действия вредных веществ. Токсические эффекты. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Адаптация к воздействию.	4		6	12	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)  Контрольная работа
4.	Гигиеническое регламентирование химических веществ. Токсикологическое нормирование.	2		4	7,8	Основная литература: 1  Дополнительная литература: 1-5	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование  Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
	<b>Всего часов:</b>	10		18	43,8			