

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено  
на заседании кафедры  
экологии и безопасности жизнедеятельности,  
протокол от «15» июня 2018 г. №19

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

И.о.зав.кафедрой  Тельцова Л.З.

 Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вариативная часть, дисциплина по выбору

дисциплина

**Загрязняющие вещества в окружающей среде**

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки

Природопользование

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель)  
доцент кафедры экологии и  
безопасности жизнедеятельности, к.б.н.



/ Тельцова Л.З.

Для приема 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: Тельцова Л.З.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности протокол №19 от «15» июня 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой Тельцова Тельцова Л.З.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности: обновлены программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, протокол №21 от «29» апреля 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой Тельцова Тельцова Л.З.

## 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 .....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	6
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 .....	6
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.....	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины .....	14
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15

## 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	1. Знать: методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды.	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2).	
	2. Знать: правовые основы природопользования и оценки воздействия на окружающую среду.	Владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19).	
Умения	1. Уметь: выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2).	
	2. Уметь: использования нормативную документацию и полученные знания для планирования оценки воздействия на окружающую среду.	Владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19).	

Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2).
	2. Владеть: навыками проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных видов производств и жизненных сред.	Владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19).

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

Дисциплина «Загрязняющие вещества в окружающей среде» относится к Б1.В.1.ДВ.03 Вариативная часть, дисциплина по выбору. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**Целями** освоения дисциплины (модуля) «Загрязняющие вещества в окружающей среде» являются формирование у студентов знаний, заложенные в ходе изучения дисциплин экологического, биологического и химического циклов, предусмотренных учебными стандартами: химии, экономики, биологии, экологии, охраны окружающей среды, учении о биосфере, Его содержание раскрывает фундаментальные представления наук о жизни, влиянии на нее факторов, связанных с антропогенной деятельностью, на более глубоком естественно-научном и философском уровне, дает возможность рассмотреть основные понятия и законы экологии и токсикологии применительно к биологическим системам возрастающей сложности. Знания, полученные в рамках данного курса, имеют большое профессиональное значение и в дальнейшем востребуются при изучении прикладных и специальных дисциплин.

Данная учебная дисциплина входит в раздел Б1.В.1.ДВ.03 Вариативная часть. Дисциплина ФГОС-3+ по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней образовательной школе и получаемые в процессе обучения в вузе. Указанная дисциплина органично связана со всеми разделами биологии.

Модуль «Загрязняющие вещества в окружающей среде» представляет собой дисциплину, дополняющую подготовку бакалавров экологии и природопользования. Такие дисциплины, как, общая экология, учение о биосфере, основы природопользования, изученные ранее, подготавливают студента к восприятию экологии и устойчивого развития. Обучающийся должен иметь представление о фундаментальных разделах общей экологии, биоразнообразии, охране окружающей среды, абиотических составляющих биосферы, основных аспектах природопользования.

Освоение предмета «Загрязняющие вещества в окружающей среде» дополняет изучение таких дисциплин, как «Химия окружающей среды», «Экономика

природопользования», «Устойчивое развитие человечества», «Оценка воздействия на окружающую среду» и другие.

*Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП:*

Модуль «Загрязняющие вещества в окружающей среде» представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке экологов, является логическим дополнением курса:

- «Экология», в котором студенты получают знания о фундаментальных разделах общей экологии, о влиянии тяжелых металлов на организм человека, охране окружающей среды, абиотических составляющих биосферы, основных аспектах природопользования.

- «География» – приобретение знаний о климатических зонах, абиотических факторах среды, компонентах географической оболочки, территориальной организации общества, типах заселения и хозяйственного освоения территорий.

- «Биология» – понятие о биоразнообразии, уровнях организации живых систем, функционировании организмов, гомеостазе, охране биологических объектов.

- «Химия» – получение знаний о коллоидных системах, состоянии золя, геля, о факторах, вызывающих пептизацию и коагуляцию, рН, реакции среды, понятие о буферных системах, умение готовить растворы различных концентраций, уметь пользоваться лабораторной посудой.

*Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:* Экотоксикология необходима для формирования научного мировоззрения по взаимоотношению человека и биосферы и обобщение полученных ранее экологических знаний.

### **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**

ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		Критерии оценивания результатов обучения	
			зачтено	не зачтено
1 этап	Знания	Знать методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга	Знает методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга	Не знает методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга

		окружающей среды.	окружающей среды.	окружающей среды.
2 этап	Умения	Уметь выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Не умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.
3 этап	Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Не владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

ПК-19 владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		Критерии оценивания результатов обучения	
			зачтено	не зачтено
1 этап	Знания	Знать правовые основы природопользования и оценки воздействия на окружающую среду.	Знает правовые основы природопользования и оценки воздействия на окружающую среду.	Не знает правовые основы природопользования и оценки воздействия на окружающую среду.

2 этап	Умения	Уметь использования нормативную документацию и полученные знания для планирования оценки воздействия на окружающую среду.	Умеет использования нормативную документацию и полученные знания для планирования оценки воздействия на окружающую среду.	Не умеет использования нормативную документацию и полученные знания для планирования оценки воздействия на окружающую среду.
3 этап	Владения (навыки / опыт деятельности )	Владеть навыками проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных видов производств и жизненных сред.	Владеет навыками проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных видов производств и жизненных сред.	Не владеет навыками проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных видов производств и жизненных сред.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**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	1. Знать: методику пробоотбора и проведения различных анализов для организации системы мониторинга окружающей среды.	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2).	Тестирование, доклад, собеседование



	2.Знать: правовые основы природопользования и оценки воздействия на окружающую среду.	Владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19).	Тестирование, доклад, собеседование
2-й этап Умения	1. Уметь: выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2).	Тестирование, доклад, собеседование
	2. Уметь: использования нормативную документацию и полученные знания для планирования оценки воздействия на окружающую среду.	Владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19).	Тестирование, доклад, собеседование
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть: методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических (деятельности) исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2).	Тестирование, доклад, собеседование
	2. Владеть: навыками проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных видов	Владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и	Тестирование, доклад, собеседование

производств и жизненных сред.	охраны окружающей среды (ПК-19).
-------------------------------	----------------------------------

**1. Тест** – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тест считается пройденным, если имеются более 50% правильных ответов при следующей оценке:

- от 50% до 70% - удовлетворительно;
- от 71% до 90% - хорошо;
- от 91% до 100% - отлично.

При получении неудовлетворительной оценки студент обязан пройти тест повторно, после дополнительной подготовки.

*Пример проверочных тестовых заданий по учебному курсу:*

**1. К загрязнителям химической природы не относятся**

1. Тяжелые металлы
2. Диоксины
3. Химические пестициды
4. Нитраты и их производные
5. Микотоксины

**2. К загрязнителям физической природы не относятся**

1. Электромагнитное загрязнение
2. Акустическое загрязнение
3. Тепловое загрязнение
4. Уплотнение почвы
5. Радиоактивное загрязнение
6. Диоксины
7. Нитрофураны
8. Пищевые добавки
9. Химические пестициды

**3. К загрязнителям, имеющим биологическую природу, не относятся**

1. Диоксины
2. Бензпирены
3. Микотоксины
4. Сульфаниламиды
5. Нитрозамины

**4. Тяжёлые металлы - это элементы с атомной массой более (единиц):**

1. - 5
2. - 10
3. 3)- 40
4. 4)- 50

**5. Установить соответствие ТМ эффекту его негативного воздействия при загрязнении воздуха металлами:**

1)	Бериллий	А	Рак легких, кожные болезни, включая изъязвления, гематологические эффекты, в том числе анемию
2)	Ванадий	Б	Дерматиты, язвы, воспаления слизистых оболочек
3)	Кадмий	В	Нарушение процессов кроветворения, повреждение почек и печени, неврологические эффекты
4)	Мышьяк	Г	Острые и хронические респираторные заболевания, почечная дисфункция, злокачественные образования
5)	Никель	Д	Рак легких, злокачественные образования в

			<b>желудочно- кишечном тракте, дерматиты</b>
6)	<b>Ртуть</b>	<b>Е</b>	<b>Респираторные заболевания,включая астму, нарушение дыхательной защитной системы, пороки рождения и уродства, рак носа и легких</b>
7)	<b>Свинец</b>	<b>Ж</b>	<b>Воздействие на нервную систему, включая краткосрочную память, нарушение сенсорных функций и координации, почечная недостаточность</b>
8)	<b>Таллий</b>	<b>З</b>	<b>Раздражение дыхательных путей, астма, нервные расстройства, изменение формулы крови</b>
9)	<b>Хром</b>	<b>И</b>	<b>Биоаккумуляция, токсичность по отношению к растениям и животным</b>

**6. Доля токсикантов, поступающая с продуктами питания в организм человека (%)**

1. 5-10
2. 10-30
3. 50-60
4. 70-90

**7. Виды растений, наиболее опасные для скармливания скоту в связи с высокой биоаккумулирующей способностью свинца:**

1. Пырей ползучий
2. Ежа сборная
3. Донник
4. Волоснец песчаный
5. Гречиха сахалинская
6. Подорожник большой

**8. Какие вещества клетки увеличивают риск радиоактивного загрязнения**

1. Белки
2. Жиры
3. Углеводы
4. Вода

**9. Путем комбинации цифр расположить радионуклиды относительно их накопления в критических органах**

1)-Sr<sup>90</sup>      2)-Cs<sup>137</sup>      3)-J<sup>131</sup>

1-Щитовидная железа    2-Кости    3-Мышечная масса

**10. Какие продукты- животного или растительного происхождения- менее опасны для человека в случае микотоксинового заражения**

1-Животного      2-Растительного

**2. Доклад**– подготовленный студентом самостоятельно сделанный отчет по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы. Данное задание частично регламентированное, имеющее нестандартное подачу материала и позволяющее диагностировать у студентов умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Количество и вес критериев оценки доклада зависят от того, является ли доклад единственным объектом оценивания или он представляет собой только его часть.

Доклад как единственное средство оценивания эффективен, прежде всего, тогда, когда студент представляет результаты своей собственной учебно/научно-исследовательской деятельности, и важным является именно содержание и владение представленной информацией. В этом случае при оценке доклада может быть использована любая совокупность из следующих критериев:

- ✓ соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам;
  - ✓ проблемность / актуальность;
  - ✓ новизна / оригинальность полученных результатов;
  - ✓ глубина / полнота рассмотрения темы;
  - ✓ доказательная база / аргументированность / убедительность / обоснованность выводов;
  - ✓ логичность / структурированность / целостность выступления;
  - ✓ речевая культура (стиль изложения, ясность, четкость, лаконичность, красота языка, учет аудитории, эмоциональный рисунок речи, доходчивость, пунктуальность, невербальное сопровождение, оживление речи афоризмами, примерами, цитатами и т.д.);
  - ✓ используются ссылки на информационные ресурсы (сайты, литература);
  - ✓ наглядность / презентабельность (если требуется);
  - ✓ самостоятельность суждений / владение материалом / компетентность.
- Если доклад сводится к краткому сообщению (10 минут), может сопровождаться презентацией (10-15 слайдов) и не может дать полного представления о проведенной работе, то необходимо оценивать ответы на вопросы и, если есть, отчет/пояснительную записку.

Параметры оценочного средства (пример для доклада)

Предлагаемое количество тем	10
Предел длительности контроля	Общее время 90 мин.
Критерии оценки: - соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам; - показал понимание темы, умение критического анализа информации; - продемонстрировал знание методов изучения ... и умение их применять; - обобщил информацию с помощью таблиц, схем, рисунков и т.д.; - сформулировал аргументированные выводы; - оригинальность и креативность при подготовке презентации;	max 5 баллов
Задание выполнено полностью	5 баллов
Задание выполнено с незначительными погрешностями	4 баллов
Обнаруживает знание и понимание большей части задания	3 баллов

*Пример тем докладов по учебному курсу:*

1. Загрязнение окружающей природной среды как глобальная экологическая проблема.
2. Тяжелые металлы в окружающей среде и их токсикологическая опасность.
3. Способы снижения опасности действия тяжелых металлов в системе почвы-растений.
4. Загрязнение окружающей природной среды и здоровье человека.
5. Механизмы устойчивости у растений к действию загрязняющих веществ (на примере тяжелых металлов).
6. Влияние кислотных дождей на экологическое состояние ландшафтов.
7. Экологическая роль почвы как особого биокосного тела в условиях техногенеза.
8. Экотоксикологическая роль почвенных микроорганизмов в условиях техногенеза.

9. Образование и выпадение кислотных дождей – путь к появлению микотоксинов.
10. Задачи дисциплины «Основы экотоксикологии на современном этапе».

**3. Собеседование** - средство контроля, организованное как специальная беседа с обучающимся на темы, связанные с изучаемой (проработанной) темой и служащая для оценки степени навыка формируемой компетенции, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме, умение анализировать и обобщать материал.

Критерии оценки собеседования:

- ✓ продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию;
- ✓ продемонстрирована способность синтезировать новую информацию;
- ✓ сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;
- ✓ установлены причинно-следственные связи, выявлены закономерности.
- ✓ «5 баллов», если задание выполнено полностью.
- ✓ «4 баллов», если задание выполнено с незначительными погрешностями.
- ✓ «3 баллов», если обнаруживает знание и понимание большей части задания.

**Пример тем для собеседования по учебному курсу:**

1. Значение микроорганизмов в обеспечении «здоровья» почвы.
2. Пути образования микотоксинов в почве.
3. Экологическая роль биологически-активных веществ (БАВ) микроорганизмов.
4. Микробиологические основы экологического нормирования загрязняющих веществ.
5. Экотоксикологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС.
6. Причины образования первой пустыни в России.
7. Ведение сельскохозяйственного производства на радиационно-загрязненных территориях (ландшафтах).
8. Токсикологическая опасность пищевых добавок (Е).
9. Экотоксикологическая опасность сенсбилизационных эффектов в почве при внесении азотных минеральных удобрений.
10. Фиторемедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами.

#### **4. Зачет**

Шкала оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**Пример вопросов для зачета по учебному курсу:**

1. История развития экотоксикологии как науки.
2. Классификация отходов по видам воздействия на природную среду человека.
3. Твердые бытовые отходы и способы их утилизации.
4. Виды загрязнений атмосферы.
5. Рекуперация отходов (повторное использование компонентов отходов) как способ снижения опасности загрязнения окружающей природной среды и экономии природных ресурсов.

6. Основные механизмы экологического нормирования в сфере обращения с отходами.
7. Опасность действия тяжелых металлов на здоровье человека.
8. Особенности экотоксикологического анализа.
9. Роль экологической культуры в решении природоохранных задач (на примере рекреационных нагрузок).
10. Урбанизация и возрастающая опасность загрязнения окружающей природной среды.

## **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: учеб. пособие. Уфа: Башкирский гос. ун-т, 2008. 206 с.
2. Сотникова Е.В. Техносферная токсикология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитриенко. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2015. – 432 с. Доступ к тексту электронного издания возможен только через Электронно-библиотечную систему издательства «Лань». - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64338](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64338)

#### **Дополнительная литература:**

1. Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии : учебное пособие / А.Н. Батян, Г.Т. Фрумин, В.Н. Базылев. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009. - 352 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104896>
2. Кошкина, Л.Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе: учебное пособие / Л.Ю. Кошкина, С.А. Понкротова, С.Г. Мухачев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 88 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428725>
3. Реховская, Е.О. Экологическая токсикология : учебное пособие / Е.О. Реховская ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 117 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493432>

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

#### **Программное обеспечение:**

1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального

- компьютера Windows Professiona 1 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLPNL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

**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
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 302 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака); аудитория № 218- Лаборатория экологической безопасности (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 302 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 231- Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака); аудитория № 319- Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака); аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 302 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака); аудитория № 218- Лаборатория экологической безопасности (учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. Помещения для самостоятельной работы:</b></p>	<p align="center"><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 3176</b> Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, Ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 213*213.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория №302</b> Учебная мебель, доска, переносной мультимедиа-проектор BenQ MP515, Ноутбук Lenovo 550.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 218</b> <b>Лаборатория экологической безопасности</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, переносной мультимедиа-проектор BenQ MP515, Ноутбук Lenovo 550, Аквадистиллятор ДЭ-4-02 "ЭМО" мод.737, Биноккулярный микроскоп, Весы ВЛТЭ-500, Микроскоп, Мини-бокс, Моноккулярный микроскоп, Ph-метр АНИОН-7000, Центрифуга, Микроскоп "Биомед-1", Термостат.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 231</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp (15 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория №428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p align="center"><b>Читальный зал № 1</b> 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,</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>

аудитория № 428 (учебный корпус биофака); читальный зал №1 (главный корпус).	копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств	
--	---	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Загрязняющие вещества в окружающей среде» на 4 семестре  
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:	32,2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:  
зачет 4 семестре

№ 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			9		
1.	<p><b>1. Введение</b> Предмет и задачи экологической токсикологии, ее место в системе других наук. Современное состояние окружающей среды. Экологический кризис и его связь с состоянием природных экосистем. Загрязнение окружающей природной среды. Основные типы загрязняющих веществ и их источники. Загрязнение атмосферы. Виды загрязнения водной среды. Приоритетные научные направления. Практические результаты исследований. Ксенобиотики, суперэкоотоксиканты, «грязная дюжина». Понятие персистентности. Три основные группы загрязнений: точечные (локальные), хронические (региональные),</p>	2	2		4,8	8	Тестирование, доклад, собеседование	

	глобальные.								
2.	<p><b>2. Экотоксиканты и живые организмы</b>  Взаимодействие экотоксикантов с живыми организмами. Биодоступность, гидрофильно-липофильный баланс, коэффициенты биоаккумуляции. Правило биологического усиления. Защитные системы организма. Специфическая видовая чувствительность. Особые формы поражающего действия: канцерогенное, мутагенное, эмбриотоксическое, иммунодепрессивное, тератогенное. Кумулятивные эффект, допустимый и критический уровень накопления. Уровни организации жизни и экотоксические проявления. Действие загрязняющих веществ и других антропогенных факторов на молекулярно-генетическом уровне: структуры, связанные с хранением и передачей наследственной информации; мембраны; ферментные</p>	2	2	5	Осн: 1-2 Доп: 1-3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	Тестирование, доклад, собеседование		

	<p>системы. Онтогенетический уровень. Популяционно-видовой уровень: возрастная структура популяций, половая структура популяций, структура популяций, пространственно-генетическая структура популяций, величина популяции, внутривидовая изменчивость. Проблемы биогеоценозов: видовой состав, продуктивность, биомасса и стабильность. Биосферные проблемы: нарушение биосферных циклов элементов, инерционность биосферных процессов.</p>	2	2	5	Осн: 1-2 Доп: 1-3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	Тестирование, доклад, собеседование
3.	<p><b>3. Экотоксиканты и человек.</b> Воздействие загрязнений на организм человека. Состояние среды и уровень заболеваемости. Резистентность организма. Изолированное, комбинированное, комплексное или сочетанное действие факторов на человека. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека. Опасность воздействия загрязненной атмосферы: массированное действие, разнообразие загрязнителей,</p>	2	2	5	Осн: 1-2 Доп: 1-3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	Тестирование, доклад, собеседование

	<p>непосредственный доступ во внутреннюю среду организма, трудность защиты от антибиотиков. Классификация загрязняющих веществ по результату действия на человека. Чувствительность организма на разных стадиях онтогенеза.</p>							
4.	<p><b>4. Радиоактивное загрязнение окружающей среды</b>  Открытые явления радиоактивности. Основные представления о радиоактивности и ионизирующих излучениях. Сопоставление геохронологического хода естественного фона радиации на поверхности Земли с основными этапами биологической эволюции. Естественный фон радиации на поверхности Земли. Концепция ПДД (предельно допустимая доза). Уровень генетической ПДД. ПДД радиоактивных отходов. Особенности радиоактивного заражения. Отличия поражающего действия радионуклидов от действия химических веществами. Источники и пути</p>	2	2	5	Осн: 1-2 Доп: 1-3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	Тестирование, доклад, собеседование	

	<p>поступления радионуклидов в организм. Внешнее и внутреннее облучение. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм человека. Единицы измерения. Дозы облучения человека. Технологические способы снижения содержания радионуклидов в пищевой продукции.</p>	2	2		5	Осн: 1-2 Доп: 1-3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	Тестирование, доклад, собеседование
5.	<p><b>5. Популяционные аспекты экотоксикологии</b> Теория стресса в ответных реакциях популяций, сообществ и экосистем. Основные требования нормирования качества окружающей среды. Понятие нормы для биологических систем. Признаки «хорошего биогеоценоза» С. С.Шварца. Устойчивость экосистемы. Общие принципы отбора видов-индикаторов. Понятие «гломерации». Показатели - индикаторы состояния экосистем. Токсические эффекты на уровне популяций. Фоновая, буферная и импактная зоны. Биоиндикация при определении экотоксического риска.</p>	2	2					

6.	<p><b>6. Наземные экосистемы</b>  Общие тенденции изменений основных составляющих экосистем. Высшая растительность: три группы показателей состояния, изменение основных параметров под действием загрязнителей. Сообщество эпифитных лишайников, обеднение видового богатства уменьшение общего проективного покрытия, высоты поднятия по стволу. Почвенный покров, основные последствия загрязнения почвы, изменение структуры почвенного профиля. Лесная подстилка как показатель биохимического круговорота. Почвенный микробоценоз: минерализация органических соединений и фиксация атмосферного азота. Почвенная мезофауна, основные проявления реакций на разные виды загрязнения на уровне сообществ. Население беспозвоночных травостоя. Население птиц, изменения видового состава, обилия и структуры орнитокомплексов, плодovitости, успешности</p>	2	2	5	Осн: 1-2 Доп: 1-3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	Тестирование, доклад, собеседование
----	--	---	---	---	----------------------	---	-------------------------------------

	<p>гнездования, параметров яиц и птенцов. Население мелких млекопитающих, влияние общей пессимизации среды. Экосистема в целом. Стадии техногенной сукцессии. Текущий и перспективный нормативы.</p>					
7.	<p><b>7. Последствия загрязнения для водных экосистем</b>          Проблема «чистой воды».          Особенности водной среды как среды обитания.          Нормирование качества вод.          Качество вод и виды водопользования. Основные показатели качества воды.          Классификация вод по интегральным показателям качества. Биологическая индикация водоемов. Понятие сапробности. Система сапробности вод. Поли-, мезо- и олигосапробная зоны.          Понятие токсобности.          Классификация загрязненных вод. Естественное и антропогенное эвтрофирование водоемов. Культурная эвтрофикация. Влияние загрязнения металлами и кислотами на компоненты водных экосистем. Тепловое</p>	2	2	5	<p>Осн: 1-2          Доп: 1-3</p>	<p>Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы</p> <p>Тестирование, доклад, собеседование</p>



	<p>загрязнение. Биологическое самоочищение водоемов. Минерализационная работа гидробионтов. Накопление гидробионтами вредных веществ. Транзит гидробионтами загрязнений из воды в грунт.</p>							
8.	<p><b>8. Экономический механизм обеспечения качества окружающей среды</b> Цель экономического механизма охраны окружающей природной среды. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» о создании материальной заинтересованности природопользователей. Платежи за загрязнение как форма возмещения экономического ущерба от выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, а также за размещение отходов на территории Российской Федерации. «Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение</p>	2	2	5	Осн: 1-2 Доп: 1-3	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	Тестирование, доклад, собеседование	

	<p>отходов, другие виды вредного воздействия». Коэффициент индексации платы. Базовые нормативы платы. Два вида базовых нормативов платы. Показатели относительной опасности вещества. Плата за загрязнение окружающей природной среды в размерах, не превышающих установленных природопользователю предельно допустимые нормативы. Плата за загрязнение окружающей природной среды в пределах установленных лимитов. Плата за сверхлимитное загрязнение окружающей природной среды. Экономическое стимулирование внедрения в практику экологически чистых видов производств. Мировая практика платежей за загрязнение окружающей среды.</p>	16	16					
<b>Всего часов:</b>		16	16		39,8			

## Рейтинг – план дисциплины

### Загрязняющие вещества в окружающей среде

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 05.03.06 Экология и природопользование

курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестирование	1	15	0	15
2. Практические работы	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольные работы	1	20	0	20
2. Доклад	1	1	0	5
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестирование	1	15	0	15
2. Практические работы	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольные работы	1	20	0	20
2. Доклад	1	1	0	5
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Публикация статей	5	1	1	5
2. Участие в конференции	5	1	1	5
<b>Всего</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических занятий			-10	0
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет	<b>26</b>	<b>78</b>	<b>-16</b>	<b>110</b>

