

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра микробиологии и иммунологии

Авторы-составители: Тендрякова Светлана Петровна

Рабочая программа дисциплины
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ
Код УМК 81465

Утверждено
Протокол №6
от «16» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Экологическая токсикология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.06** Экология и природопользование
направленность Биоразнообразии и охраны природы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Экологическая токсикология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.06 Экология и природопользование (направленность : Биоразнообразии и охрана природы)

ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Биоразнообразиие и охрана природы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение практических занятий, семинаров	36
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Экологическая токсикология

Экологическая токсикология рассматривается как важнейшее самостоятельное направление классической токсикологии изучающее взаимодействие ксенобиотиков с биологическими объектами экосистемы.

1. Введение. Основные понятия экотоксикологии.

данное направление оперирует категориями общей экологии (экосистема биоценоз биотоп биосфера и т.д.) и общей токсикологии (яд токсичность опасность токсический эффект и т.д.) и собственными терминами (токсикант экотоксикант поллютант экополлютант и др.

2. Классификация и характеристика экотоксикантов.

Анализируются типы классификаций химических веществ Рассматривается поведение каждой группы ксенобиотиков в окружающей среде, способность изменять свою структуру, взаимодействовать с различными компонентами окружающей среды, мигрировать и накапливаться в ней.

3. Основные источники и виды антропогенного загрязнения окружающей среды

Значительное внимание уделяется многообразию источников поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, что объясняется деятельностью человека, который продуцирует новые поллютанты, изменяя окружающую среду. Появившиеся изменения в среде или биоте действуют на физическое, экономическое или эстетическое благополучие человека.

4. Критерии эколого-токсикологической оценки загрязняющих веществ

Раскрываются основные характеристики поведения веществ в окружающей среде, а именно: количество поступающего вещества в окружающую среду; стойкость в ее объектах, подвижность, способность к накоплению, токсичность вещества для различных видов живых организмов.

5. Общие закономерности поступления, накопления, транспорта, выведения токсических веществ из организма

Особое внимание уделяется биохимическим основам развития токсического эффекта действия химических веществ.

6. Биологические особенности организма, токсический эффект и его характеристика

Особое внимание уделяется тому обстоятельству, что отдельные факторы, определяющие видовую чувствительность различных животных и человека, а следовательно, и специфические особенности токсического эффекта, очень тесно связаны между собой. Выделение отдельных факторов из сложного комплекса видовых свойств является сугубо условным и отражает лишь начальный этап в исследовании взаимоотношений между организмом и токсикантом.

7. Отдаленные эффекты воздействия ксенобиотиков на организм человека и основные методы их изучения.

Разъясняется термин "отдаленный эффект" как развитие патологических процессов и состояний у лиц, подвергшихся воздействию экотоксикантов в отдаленные сроки их жизни, а также в течение жизни их потомства.

8. Комбинированное действие ксенобиотиков.

В теме рассматривается вопрос о комбинированных эффектах при одновременном воздействии на организм нескольких токсических веществ. Взаимовлияние проявляется в различных формах, обозначаемых как антагонизм, синергизм и сенсбилизация.

9. Формирование ксенобиотического профиля среды¹

Раскрывается содержание понятия ксенобиотического профиля среды, его качественные и количественные характеристики, формирование.

10. Особенности метаболизма органических и неорганических экотоксикантов.

Раскрываются процессы метаболизма органических и неорганических экотоксикантов, включающие реакции окисления, восстановления, конъюгации.

11. Методология установления предельно допустимых концентраций токсических веществ

Методы свертывания информации о загрязнении. Меры нагрузки, индексы загрязнения. Основные критерии при определении допустимой экологической нагрузки. Понятие предельных значений нагрузки.

12. Особенности зависимости доза-эффект.

Способы оценки токсического эффекта. Оценка взаимодействия организма с ксенобиотиком. Свойства количественных оценок. Зависимость "доза-эффект". Расчет предельных нагрузок. Моделирование токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество. Прогнозирование токсического эффекта воздействия ксенобиотиков, причины неточности прогноза токсического эффекта.

13. Эпидемиологические методы исследования; санитарно-гигиеническая регламентация и стандартизация

Анализируются методические приемы доказательства действия этиологического фактора: экспериментальное исследование зависимости "структура-активность", исследования на лабораторных животных токсичности, краткосрочные скрининговые исследования, исследования случаев острых и хронических интоксикаций в условиях клиник, компьютерное моделирование этапов эпидемиологического исследования людей, подвергшихся действию токсикантов, критерии исследований.

14. Итоговое занятие

Подведение итогов по изучению дисциплины.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Реховская, Е. О. Экологическая токсикология : учебное пособие / Е. О. Реховская. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 117 с. — ISBN 978-5-8149-2451-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/78492.html>
2. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 362 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
<https://www.urait.ru/bcode/441459>
3. Основы общей экологии и международной экологической политики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальности) "Международные отношения" и "Зарубежное регионоведение"/[Р. А. Алиев и др. ; под ред. Р. А. Алиева].-Москва:Аспект Пресс,2014, ISBN 978-5-7567-0772-4.-384.-Библиогр. в конце глав

Дополнительная:

1. Безель В. С. Экологическая токсикология: популяционный и биоценотический аспекты:[монография]/В. С. Безель ; под ред. Е. Л. Воробейчик.-Екатеринбург:Изд-во "Гошицкий",2006, ISBN 5-98829-007-8.-280.-Библиогр.: с. 247-277
2. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирусов ; под редакцией Э. В. Гирусов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/74942.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Экологическая токсикология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Экологическая токсикология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры</p>	<p>ЗНАТЬ об приоритетных экотоксикантах, их токсических эффектах, основных источниках и видах антропогенного загрязнения биосферы. УМЕТЬ оперировать знаниями методологии установления предельно допустимых концентраций токсических веществ, прогнозировать последствия действия токсикантов на популяции живых организмов и биоценозы. ВЛАДЕТЬ методами анализа экотоксикантов в объектах окружающей среды.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает и не умеет оперировать знаниями о приоритетных экотоксикантах, их токсических эффектах, основных источниках и видах антропогенного загрязнения биосферы. Не знает методологию установления предельно допустимых концентраций токсических веществ. Не умеет прогнозировать последствия действия токсикантов на популяции живых организмов и биоценозы и не может владеть методами анализа экотоксикантов в объектах окружающей среды.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Фрагментарные знания приоритетных экотоксикантах, их токсических эффектах, источниках поступления и видах антропогенного загрязнения биосферы. Фрагментарное знание методологии установления предельно допустимых концентраций токсических веществ. Бессистемное умение прогнозировать последствия действия токсикантов на популяции живых организмов и биоценозы. Бессистемное знание и фрагментарное умение оперировать знаниями экотоксикологии, классификации экополлютантов, источников их поступления в окружающую среду.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание и умение оперировать знаниями . о приоритетных экотоксикантах, их токсических эффектах, основных источниках и видах антропогенного загрязнения биосферы. В</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в знаниях методологии установления предельно допустимых концентраций токсических веществ. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения прогнозировать последствия действия токсикантов на популяции живых организмов и биоценозы и может принимать участие в разработке методов анализа экотоксикантов в объектах окружающей среды. В целом успешное, но содержащее незначительные пробелы знание и умение оперировать знаниями экотоксикологии, классификации экополлютантов, источников поступления их в окружающую среду.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает и умеет оперировать знаниями о приоритетных экотоксикантах, их токсических эффектах, основных источниках и видах антропогенного загрязнения биосферы. Знает и умеет оперировать знаниями методологии установления предельно допустимых концентраций токсических веществ. Умеет прогнозировать последствия действия токсикантов на популяции живых организмов и биоценозы и может принимать участие в разработке методов анализа экотоксикантов в объектах окружающей среды. Знает и умеет оперировать знаниями экотоксикологии, классификации экополлютантов, источников поступления их в окружающую среду.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 0/36/0/72 зачет

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	5. Общие закономерности поступления, накопления, транспорта, выведения токсических веществ из организма Письменное контрольное мероприятие	Знания о приоритетных экотоксикантах, их токсических эффектах, основных источниках и видах антропогенного загрязнения биосферы.
ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	10. Особенности метаболизма органических и неорганических экотоксикантов. Письменное контрольное мероприятие	Последствия действия токсикантов на популяции живых организмов и биоценозы. Методы анализа экотоксикантов в объектах окружающей среды, методы диагностики, лечения и профилактики поражений.
ПК.2 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	14. Итоговое занятие Письменное контрольное мероприятие	Глобальные экотоксикологические проблемы.

Спецификация мероприятий текущего контроля

5. Общие закономерности поступления, накопления, транспорта, выведения токсических веществ из организма

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает и умеет оперировать знаниями о токсических эффектах экотоксикантов.	10
Знает и умеет оперировать знаниями о приоритетных экотоксикантах.	10
Знает и умеет оперировать знаниями об основных источниках и видах антропогенного загрязнения биосферы.	10

10. Особенности метаболизма органических и неорганических экотоксикантов.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Может принимать участие в разработке методов анализа экотоксикантов в объектах окружающей среды.	10
Умеет прогнозировать последствия действия токсикантов на популяции живых организмов и биоценозы.	10
Владеет методами диагностики, лечения и профилактики поражений.	10

14. Итоговое занятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает и умеет оперировать знаниями экотоксикологии.	20
Знает и умеет оперировать знаниями классификации экополлютантов.	10
Знает и умеет оперировать знаниями источников поступления экотоксикантов в окружающую среду.	10