Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН
_____ О.Н. Бахмет
«01» августа 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ»

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 1.5.15. ЭКОЛОГИЯ

г. Петрозаводск
2022

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины «Экологическая токсикология» составлена на основании следующих нормативных актов:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»;

– Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

– Положение о порядке разработки, утверждения и уточнения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре КарНЦ РАН на основании федеральных государственных требований (утверждено Приказом КарНЦ РАН от 05.07.2022 № 130).

Составитель рабочей программы, д.б.н. Н.М. Калинкина

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экологическая токсикология» являются ознакомление аспирантов с теоретическими основами изучения устойчивости природных экосистем к антропогенному воздействию, научными основами экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования, а также принципами и методами экологического нормирования техногенных загрязнений природных систем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Экологическая токсикология» относится к Образовательному компоненту ООП, является элективной дисциплиной – обязательной для освоения аспирантом.

Период освоения – 5-6 семестры.

3. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

– **знать: м**еханизмы устойчивости экосистем к антропогенному воздействию, научные основы биоиндикации, биотестирования и экологического мониторинга состояния экосистем.

– **уметь:** выполнять работы по экологическому мониторингу, биоиндикации и биотестированию; представлять полученные при изучении курса данные по экологической токсикологии в виде рефератов, отчетов, презентаций и т.д.

– **владеть:** навыками самостоятельной работы, подготовки презентаций, рефератов, составления библиографических списков, организации научных исследований, методами экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	**Объем часов / зачетных единиц**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лекции	18
практические занятия	36
семинары	18
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	108
Вид контроля по дисциплине	зачет

5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов				
		Всего аудиторных часов	из них			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Семинары	
1	Предмет, задачи, история, методы экологической токсикологии	10	2	4	4	26
2	Механизмы действия токсикантов на организмы, популяции, сообщества	22	6	11	5	28
3	Теоретические основы изучения устойчивости природных объектов к антропогенному воздействию.	22	6	11	5	28
4	Экологическое нормирование и мониторинг.	18	4	10	4	26
	ИТОГО:	72	18	36	18	108

6. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Темы учебного курса:

- Предмет, задачи, история экологической токсикологии
- Методы экологической токсикологии

Раздел 2. Темы учебного курса:

- Процессы трансформации токсикантов в природной среде.
- Биодоступность токсикантов.
- Распределение токсических веществ по разным фазам среды.
- Проблема "нормы и патологии" в токсикологии. Оценка прямого и косвенного токсического действия на организмы.
- Антагонизм, синергизм и аддитивное действие ядов.
- Адаптация организмов к ядам.
- Оценка токсического эффекта на популяционном и биоценотическом уровнях
- Накопление токсикантов в трофической цепи.

Раздел 3. Темы учебного курса:

- Критерии состояния экосистем. Виды – индикаторы состояния экосистем.
- Продуктивность экосистем в условиях токсического воздействия.
- Устойчивость экосистем к токсическому воздействию.

Раздел 4. Темы учебного курса:

- Основные концепции экологического нормирования.

- Принципы построения системы мониторинга окружающей среды. Задачи экотоксикологического мониторинга.

- Схема научного обоснования предельно-допустимых концентраций химических веществ в рыбохозяйственных водоемах.

7. Семинары

В течение второго года обучения аспиранты по курсу «Экологическая токсикология» выполняют следующие самостоятельные работы:

1. Вещества — загрязнители (поллютанты, ксенобиотики) окружающей среды. Токсичность и опасность веществ.
2. Критерии устойчивости экосистем к антропогенному воздействию.
3. Мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.
4. Биоиндикация на различных уровнях организации биологических систем. Теоретические и практические аспекты.
5. Научные основы биотестирования загрязнений водных экосистем.
6. Экологическое нормирование техногенных загрязнений природных систем
7. Основы биотестирования донных отложений.
8. Требования к тест-организмам в биотестировании

В течение учебного курса проводятся следующие контрольные работы по курсу «Экологическая токсикология»:

1. Реакция организмов, популяций и сообществ на токсическое воздействие
2. Оценка состояния экосистем в условиях токсического воздействия
3. Принципы и методы экотоксикологического мониторинга.

Рефераты:

1. Тяжелые металлы как загрязняющие вещества и их экотоксичные свойства
2. Органические загрязняющие вещества и их экотоксичные свойства
3. Метаболизм токсичных элементов и веществ в организме рыб
4. Биоаккумуляция и биоконцентрация токсических веществ в
5. Концепция здоровья экосистемы в оценке качества води и нормирование

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Дисциплина «Экологическая токсикология» полностью обеспечена учебной литературой, методическими пособиями. Библиотечный фонд Карельского научного центра укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплине, изданными за последние 10 лет из расчета не менее 1 экземпляра на каждых 2 аспиранта.

8.1. Основная и дополнительная литература

а) основная литература:

1. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. СПб., 2004. 294 с.

2. Ивантер Э.В., Медведев Н.В. Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера. М.: Наука, 2007. 229 с.

3. Ивантер Э.В., Моисеева В.П., Моисеева Е.А. Экологический мониторинг сточных вод сульфат-целлюлозного производства. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. 270 с.

4. Коросов А.В., Калинкина Н.М. Количественные методы экологической токсикологии. Петрозаводск, 2003. 52 с.

5. Моисеенко Т. И. Водная экотоксикология. Теоретические и прикладные аспекты. М: Наука, 2009. 400 с.

6. Общая токсикология / Под. ред. А.О. Лойта. СПб.: ЭЛБИ- СПб., 2006. 224 с.

7. Оксенгендлер Г.И. Яды и организм: проблемы химической опасности. СПб.: Наука, 1991. 320 с.

8. Шилов И.А. Экология. М.: Высш. шк., 2006. 512 с.

б) дополнительная литература

1. Безель В.С. Популяционная экотоксикология млекопитающих. М.: Наука, 1987. 130 с.

2. Безель В.С., Большаков В.Н., Воробейчик Е.Л. Популяционная экотоксикология. М.: Наука, 1994. 80 с.

3. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 350 с.

4. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Изд-во МГУ, 1994. 237 с.

5. Голиков С.Н., Саноцкий И.В., Тиунов Л.А. Общие механизмы токсического действий. Л. Медицина, 1986. 279 с.

6. Котелевцев С.В., Стволинский С.Л. Бейм А.М. Эколого-токсикологический анализ на основе биологических мембран. М.: Изд-во МГУ, 1986. 105 с.

7. Криволуцкий Д.А. Радиоэкология наземных животных. М.: Энергоатомиздат, 1983. 88 с.

8. Лукьяненко. В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. М.: Агропромиздат, 1987. 240 с.

9. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохова Н.Г. Водная токсикология. М.:Колос, 1971.247 с.

10. Моисеенко Т.И. Теоретические основы нормирования антропогенных нагрузок на водоемы субарктики. Апатиты: Изд-во КолНЦ РАН, 1997. 261 с.

11. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.

12. Озернюк Н.Д. Механизмы адаптаций. М.: Наука, 1992. 272 с.

13. Оксенгендлер Г.И. Яды и организм. Спб.: Наука, 1991. 320 с.

14. Филенко О.Ф. Водная токсикология. Черноголовка, 1988. 156 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

ИВПС КарНЦ РАН обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Каждый аспирант для самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом, доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по

дисциплине, к современным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

При самостоятельной работе аспирантам рекомендуются следующие ресурсы Интернета:

http://library.petrsu.ru
http://elibrary.ru
http://www.benran.ru
http://ru.wikipedia.org
http://animalworld
http://www.floranimal.ru
http://www.3planet.ru
http://www.webdive.ru
http://www.worldofnature.ru

8.2. Перечень вопросов и заданий (аттестации) и/или тем рефератов

1. Вещества — загрязнители (поллютанты, ксенобиотики) окружающей среды. Токсичность.
2. Опасность тяжелых металлов для природной: среды источники и загрязнения, токсические свойства.
3. Полициклические ароматические углеводороды: источники загрязнения, токсические свойства.
4. Хлорорганические пестициды: источники загрязнения, токсические свойства.
5. Диоксин и диоксинподобные соединения: источники загрязнения, токсические свойства.
6. Эколого-токсикологические аспекты влияния ацидификации на водные экосистемы.
7. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
8. Химическое загрязнение водных объектов
9. Устойчивость экосистем к антропогенному воздействию: механизм и критерии устойчивости.
10. Устойчивость экосистем и их географическое положение.
11. Сезонные аспекты изменения устойчивости экосистем к антропогенному воздействию.
12. Методы оценки устойчивости экосистем к антропогенному воздействию.
13. Экологический мониторинг природной среды: основные этапы и направления деятельности.
14. Мониторинг атмосферного воздуха.
15. Мониторинг почв.
16. Мониторинг поверхностных вод суши и морских вод.
17. Методологические аспекты экологического нормирования техногенных загрязнений природных систем.

18. Организация и проведение мониторинговых наблюдений за состояние водных экосистем.

19. Методология установления предельно допустимых концентрация вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов.

20. Комплексная оценка качества вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям.

21. Общие принципы биоиндикации.

22. Биоиндикация на различных уровнях организации биологических систем.

23. Уровни и методы фитооиндикации.

24. Методики биоиндикации пресноводных экосистем

25. Биотические индексы, индикаторные виды.

26. Методологические аспекты использования растений и животных как индикаторов. состояния природной среды.

27. Характеристика методов биотестирования загрязнений природной среды.

28. Биотестирование и оценка качества водных экосистем.

29. Принципы и методы экологического нормирования техногенных загрязнений природных систем.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ИВПС КарНЦ РАН располагает хорошей материальной базой для преподавания дисциплины «Экологическая токсикология». Лекции проводятся в аудиториях, оборудованных необходимой демонстрационной техникой. Карельский научный центр располагает библиотекой с научной и учебной литературой, доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по дисциплине «Экологическая токсикология», к современным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Обеспеченность современными учебниками (издание не позже десяти лет) составляет 0.5-1 учебник на аспиранта.

10. Критерии оценивания для итогового контроля по дисциплине

Результаты зачета оцениваются на «зачтено», «незачтено» по следующим основаниям:

«Зачтено» ставится, если ответ построен логично, в соответствии с планом, показано знание универсальных, общепрофессиональных и профессиональных вопросов, терминов и понятий, установлены содержательные межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, приведены примеры, показан аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны содержательные выводы, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы.

«Незачтено» ставится, если ответ построен не логично, план ответа соблюдается непоследовательно, отвечающий не раскрыты профессиональные знания и умения. Научное обоснование вопросов подменено рассуждениями дилетантского характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей и грубых ошибок. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделанные выводы поверхностны или неверны, не продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы.