

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук
(ИВПС КарНЦ РАН)

ПРИНЯТО

Ученым советом ИВПС КарНЦ РАН

Протокол

№ _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИВПС КарНЦ РАН,

чл.-корр. РАН

_____ Д.А.Субетто

« ____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВОДНАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

основной образовательной программы послевузовского профессионального образования
(аспирантура)
по специальности
03.02.10 Гидробиология

Петрозаводск
2013

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2011 г. № 1365; паспорта специальностей научных работников, учебного плана подготовки аспирантов ИВПС КарНЦ РАН по основной образовательной программе послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности *03.02.10 Гидробиология*, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 08.10.2007 г. № 274.

Составитель рабочей программы, д.б.н.

Н.М. Калинкина

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук

«__» _____ 20__ г.

Председатель Ученого совета, чл.-корр. РАН

(подпись)

Д.А. Субетто

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Водная токсикология» являются ознакомление аспирантов с основными закономерностями воздействия химических веществ на водные организмы и экосистемы, особенностями функционирования популяций и сообществ гидробионтов в условиях токсического воздействия, методами оценки безвредного уровня токсикантов для представителей основных трофических уровней водоемов (микроорганизмы, водоросли, беспозвоночные, рыбы), влиянием токсикантов на процессы самоочищения воды и на органолептические свойства рыбы.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная специальная дисциплина научной специальности относится к основной образовательной программе послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 03.02.10 Гидробиология.

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

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- **знать:** основные токсические факторы и их воздействие на водные экосистемы, особенности функционирования популяций и сообществ гидробионтов, а также водных экосистем в условиях токсической антропогенной нагрузки, принципы и методы установления предельно допустимых концентраций вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов.
- **уметь:** выполнять токсикологические исследования; представлять полученные при изучении курса данные в виде рефератов, отчетов, презентаций и т.д.
- **владеть:** навыками самостоятельной работы, подготовки презентаций, рефератов, составления библиографических списков, организации научных исследований, методами изучения токсичности и опасности веществ для популяций и сообществ водных организмов, водных экосистем.

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)	90
в том числе:	
лекции	60
практические занятия	20
Контроль самостоятельной работы	10
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	90
Вид контроля по дисциплине	экзамен

5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов				Самостоятельная работа
		Всего аудиторных часов	из них			
			Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы	
1	Введение в водную токсикологию.	11	7	2	2	18
2	Основные классы загрязняющих веществ.	23	16	5	2	18
3	Метаболизм токсичных веществ в организмах гидробионтов.	23	16	5	2	18
4	Популяции и сообщества водных организмов в условиях токсичного воздействия.	22	15	5	2	18
5	Методы оценки качества вод и нормирования загрязнения.	10	6	2	2	18
	ИТОГО:	90	60	20	10	90

6. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Темы учебного курса:

- Предмет водной токсикологии и связь с другими науками.
- История становления водной токсикологии.
- Методология и принципы исследований токсичности веществ для гидробионтов.

Раздел 2. Темы учебного курса:

- Нефтепродукты.
- Тяжелые металлы.
- Пестициды.
- Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ).
- Полихлорированные бифенилы. Диоксины.
- Особенности круговорота токсикантов в природных водоемах.
- Комплексное разнофакторное загрязнение водоемов.

Раздел 3. Темы учебного курса:

- Механизмы проникновения токсических веществ.
- Механизм действия тяжелых металлов на гидробионтов.
- Механизм действия органических загрязнителей на гидробионтов (на примере пестицидов).
- Изменение энергетического обмена у особей в условиях токсического воздействия.
- Регуляция содержания и выведение металлов.
- Биотрансформация и выведение органических ксенобиотиков.
- Биоаккумуляция токсичных веществ.

Раздел 4. Темы учебного курса:

- Связь между изменениями на организменном, популяционном и биоценотическом уровнями в условиях токсической нагрузки.

- Влияние токсикантов на размерно-возрастную структуру популяций.
- Влияние токсикантов на воспроизводство популяций.
- Адаптивные перестройки в популяциях водных организмов как реакция на действие токсикантов.
- Нарушение межвидовых отношений в условиях токсического загрязнения водных экосистем.
- Стабильность и устойчивость водных экосистем к токсическому воздействию.

Раз дел 5. Темы учебного курса:

- Понятие качества вод.
- Методы оценки качества вод.
- Биотестирование.
- Биоиндикация.
- Концепция нормирования загрязнений водных экосистем. Система ПДК.

7. Самостоятельная работа аспирантов

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

1. Деграция водных экосистем и основные проблемы их загрязнения.
2. Наиболее опасные виды загрязнения водных экосистем.
3. Токсичность веществ: острая и хроническая. Критерии токсичности.
4. Биоаккумуляция токсичных веществ. Биомагнификация.
5. Принципы биотестирования природных вод и донных отложений.
6. Биоиндикация на различных уровнях организации биологических систем.
7. Проявления токсического действия веществ на популяционном и биоценотическом уровнях организации жизни.
8. Адаптация гидробионтов к токсическим веществам.
9. Структурно-функциональная трансформация водных экосистем в условиях загрязнения.
10. Принципы нормирования загрязняющих веществ в водных экосистемах.
11. Организация экологического контроля за природными и сточными водами.

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

1. Изменения в водных экосистемах в условиях загрязнения токсичными веществами.
2. Трансформация токсичных химических веществ в водоемах и ее последствия для гидробионтов.
3. Организация экотоксикологического контроля природных и сточных вод.
4. Научные основы защиты водных экосистем от загрязнения.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Дисциплина «Водная токсикология» полностью обеспечена учебной литературой, методическими пособиями. Библиотечный фонд ИВПС КарНЦ РАН и Карельского научного центра РАН 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. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши. М.: Наука, 2006. 239 с.
2. Биоиндикация экологического состояния равнинных рек. М.: Наука, 2007. 403 с.
3. Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и Биотестирование/ Учебное пособие под ред. О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева. Москва: Издательский центр «Академия», 2010. 288 с.
4. Брагинский Л.П., Величко И.М., Щербань Э.П. Пресноводный планктон в токсической среде. Киев: Наукова думка, 1987. 180 с.
5. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. СПб., 2004. 294 с.
6. Ивантер Э.В., Медведев Н.В. Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера. М.: Наука, 2007. 229 с.
7. Калинкина Н. М. Два метода биотестирования природных и сточных вод. Экологические исследования природных вод Карелии. Петрозаводск, 1999. С.83-87.
8. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. 472 с.
9. Коросов А. В. Калинкина Н. М. Количественные методы экологической токсикологии. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2003. 56 с.
10. Лесников Л. А. Разработка нормативов допустимого содержания вредных веществ в воде рыбохозяйственных водоемов // Вопросы методики водной токсикологии. Тр. ГОСНИИОРХ. Вып. 144. Л., 1979. С.3-41.
11. Матишов Г.Г. Кренева С.В., Муравейко В.М., Шпраковский И.А., Ильин Г.В. Биотестирование и прогноз изменчивости водных экосистем при антропогенном загрязнении. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2003. 468 с.
12. Методики биологических исследований по водной токсикологии. М.: Наука, 1971. 299 с.

13. Моисеенко Т.И. Водная токсикология. Теоретические и прикладные аспекты. М.: Наука, 2009. 400 с.
14. Общая токсикология / Под. ред. А.О. Лойта. СПб.: ЭЛБИ- СПб., 2006. 224 с.
15. Оксенгендлер Г.И. Яды и организм: проблемы химической опасности. СПб.: Наука, 1991. 320 с.
16. Строганов Н. С. Краткий словарь терминов по водной токсикологии. Ярославль, 1982. 43 с.
17. Физиология и токсикология пресноводных животных. Сборник статей. Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский дом печати. 2007. 340 с.
18. Филенко О.Ф. Водная токсикология. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1988, 154 с.

б) дополнительная литература:

1. Водная среда и природно-территориальные комплексы: исследование, использование, охрана. Материалы IV Школы конференции. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2011. 265 с.
2. Водная среда и природно-территориальные комплексы: исследование, использование, охрана. Материалы III Школы конференции. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 256 с.
3. Водная среда Карелии: исследования, использование и охрана. Изд-во КарНЦ РАН, 2003. 142 с.
4. Водная среда: комплексный подход к изучению, охране и использованию. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 155 с.
5. Водная среда: обучение для устойчивого развития. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2010. 182 с.
6. Водные ресурсы Республики Карелия и пути их использования для питьевого водоснабжения/Составители Н. Филатов, А. Литвиненко, М. Сярки, Р. Порттикиви, Т. Регеранд. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2006. 263 с.
7. Гидроэкологические проблемы Карелии и использование водных ресурсов. Изд-во КарНЦ РАН, 2003. 171 с.
8. Изучение водных объектов и природно-территориальных комплексов Карелии. Изд-во КарНЦ РАН, 2007. 170 с.
9. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. М.: Агропромиздат, 1987. 240 с.
10. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохова Н.Г. Водная токсикология. М.: Колос, 1971. 247 с.
11. Моисеенко Т.И. Теоретические основы нормирования антропогенных нагрузок на водоемы субарктики. Апатиты: Изд-во КолНЦ РАН, 1997. 261 с.

12. Моисеенко Т.И. Теоретические основы нормирования антропогенных нагрузок на водоемы субарктики. Апатиты: Изд-во КолНЦ РАН, 1997. 261 с.
13. Остроумов С.А. Гидробионты в самоочищении воды и биогенной миграции элементов. М.: МАКС-пресс, 2008. 200 с
14. Скадовский С.Н. Экологическая физиология водных организмов. М.: Советская наука, 1955. 338 с.
15. Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1992-1997 гг. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 1998. 188 с.
16. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. М.: Медицина, 1975. 294 с.
17. Филенко О.Ф., Хоботьев В.Г. Загрязнение металлами. Итоги науки и техники. Общая экология. Биоценология. Гидробиология. Т. 3. Водная токсикология / Под ред. Н.С. Строганова. М.: Изд-во ВИНТИ, 1976. С. 110-150.
18. Экологические исследования природных вод Карелии. Изд-во КарНЦ РАН, 1999. 108 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.petrso.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>

<http://www.sevin.ru/fundecology/> НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

Фундаментальная экология

<http://www.sevin.ru/fundecology/sciseminars.html> Научный семинар «Популяционная и системная экология»

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА "ЭКОЛОГИЯ ПРЕСНЫХ ВОД РОССИИ" -

Russian

URL: <http://ecograde.bio.msu.ru/>

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

1. Масштабы загрязнения водоемов токсическими веществами.
2. Общие принципы и понятия водной токсикологии.
3. Связь между санитарно-гигиенической и водной токсикологией.
4. Понятие «яда». Принципы и методы оценки опасности и токсичности веществ.
5. Понятия «чувствительности» и «устойчивости» организмов к химическим веществам.
6. Ксенобиотики и природные токсины.
7. Основные механизмы токсического действия веществ.
8. Методы изучения острой и хронической токсичности веществ для водных организмов.
9. Влияние токсикантов на процессы фотосинтеза.
10. Симптомы токсического действия ядов на водных беспозвоночных и рыб. Обратимость отравления.
11. Аддитивное действие, синергизм и антагонизм ядов.
12. Влияние токсикантов на дыхательную систему водных организмов.
13. Влияние токсикантов на систему размножения водных организмов.
14. Влияние токсикантов на рост водных организмов.
15. Нарушения основных биохимических функций рыб в условиях интоксикации.
16. Заболеваемость рыб в загрязняемых водных объектах.
17. Методы оценки влияния веществ на органолептические свойства рыб.
18. Методы изучения влияния токсикантов на процессы самоочищения водоемов.
19. Исследование отдаленных последствия действия ядов.
20. Механизмы детоксикации.
21. Механизмы адаптации водных организмов к присутствию токсикантов в среде.
22. Реакция популяций на токсическое воздействие.
23. Совместное влияние токсикантов и экологических факторов (температура, pH, ионный состав воды, содержание кислорода) на популяции и сообщества водных организмов.
24. Методы биотестирования воды и донных отложений. Принципы выбора тест-объектов.
25. Методы токсико-генетических исследований на водных организмах.
26. Роль биоиндикации в эколого-токсикологической оценке состояния водных экосистем.
27. Токсикологический норматив. Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ.
28. Особенности функционирования водных экосистем в условиях токсического воздействия.
29. Восстановление водных экосистем после прекращения токсического загрязнения.
30. Принципы экологического мониторинга за состоянием водных объектов.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ИВПС КарНЦ РАН располагает хорошей материальной базой для преподавания дисциплины «Водная 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 «Водная 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.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

Для специальности (тей) _____
(номер специальности)

Вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, ФИО, подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании Ученого совета ИВПС КарНЦ
РАН

« ___ » _____ 20 ___ г.

Председатель Ученого совета _____
(подпись) (ФИО)