

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

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

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

_____ Д.А. Субетто
(подпись)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экологическая физиология водных организмов» являются ознакомление аспирантов с экологическими основами жизнедеятельности гидробионтов, закономерностями обмена веществ, роста и размножения гидробионтов в норме и при токсическом воздействии, особенностями реакций различных видов водных животных и растений на действие различных факторов среды (свет, температура, ионный состав воды, газовый состав, рН, токсические вещества).

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:** общие принципы функциональной организации гидробионтов, функциональные особенности различных групп водных растений и животных в связи с условиями их обитания, принципы и методы исследования функций органов и их систем у водных организмов.
- **уметь:** выполнять эколого-физиологические 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 функций органов и их систем у водных организмов.

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 экологическую физиологию водных организмов.	11	7	2	2	18
2	Водный обмен. Осмотический баланс и процессы ионной регуляции.	23	16	5	2	18
3	Питание гидробионтов.	23	16	5	2	18
4	Дыхание гидробионтов. Рост и размножение гидробионтов.	22	15	5	2	18
5	Реакция гидробионтов на действие различных факторов среды.	10	6	2	2	18
	ИТОГО:	90	60	20	10	90

6. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Темы учебного курса:

- Предмет экологической физиологии водных организмов.
- Физико-химические условия существования гидробионтов.
- Лимитирующие факторы и пределы толерантности.
- Адаптации организмов к водной среде.
- Общие вопросы обмена веществ водных организмов.
- Методы изучения функций органов и их систем у водных организмов.

Раздел 2. Темы учебного курса:

- Основные типы осмотической регуляции.
- Проблемы адаптации к солености.
- Экологическое значение солености и солевого состава воды.
- Миграции рыб.
- Особенности ионной регуляции у беспозвоночных и рыб.

Раздел 3. Темы учебного курса:

- Происхождение типов питания. Основные типы питания гидробионтов.
- Способы добывания пищи. Спектры питания.
- Потребность в питательных веществах. Питание и пищеварение гидробионтов.
- Строение пищеварительных систем. Пищеварительные ферменты.
- Интенсивность и ритмы питания.
- Кормовые ресурсы гидросферы.

Раздел 4. Темы учебного курса:

- Адаптации гидробионтов к газообмену.
- Интенсивность и эффективность дыхания в зависимости от содержания кислорода в среде.

- Регуляция потребления кислорода. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.
- Особенности газообмена у разных по экологии групп водных организмов.
- Формы роста. Развитие.
- Энергетика роста и развития.
- Изменение роста и размножения гидробионтов в зависимости от условий среды.

Раз дел 5. Темы учебного курса:

- Действие света. Адаптации гидробионтов к изменению интенсивности освещения и спектральному составу.
- Тепловые свойства воды и границы выживания водных животных.
- Пойкилотермные и гомойотермные организмы.
- Изменение температуры и регуляция метаболизма у водных беспозвоночных и рыб.
- Влияние двуокиси углерода, содержания кислорода и водородных ионов на газообмен у гидробионтов.
- Влияние активной реакции среды, пестицидов и тяжелых металлов на водно-солевой обмен у гидробионтов.
- Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде.
- Обмен веществ у рыб в условиях антропогенного эвтрофирования.

7. Самостоятельная работа аспирантов

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

1. Условия существования как регулирующие факторы.
2. Основные лимитирующие физико-химические факторы для гидробионтов.
3. Осморегуляторы и осмоконформеры. Осморегулирующие органы водных организмов.
4. Минеральный обмен и кислотно-щелочная регуляция гидробионтов.
5. Пищевая специализация водных организмов и их зависимость от источников питания.
6. Водное дыхание и жабры позвоночных.
7. Различная зависимость от кислорода у водных организмов.
8. Основные типы размножения у водных беспозвоночных и их связь с условиями среды обитания.
9. Влияние температуры на продолжительность развития водных организмов.
10. Адаптации к свету у различных групп водных организмов.
11. Физиологические механизмы действия низких значений рН на пресноводных беспозвоночных и рыб.
12. Изменения в обмене веществ и дыхании у водных организмов в условиях токсического воздействия.

В течение учебного курса проводятся следующие контрольные работы по курсу «Экологическая физиология водных организмов»:

1. Концепция лимитирующих факторов. Пределы толерантности.
2. Регуляция обмена воды и растворенных веществ между водными организмами и окружающей их средой.
3. Влияние температуры на водные организмы.
4. Токсичные вещества как лимитирующие факторы для водных организмов в условиях антропогенного воздействия.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Дисциплина «Экологическая физиология водных организмов» 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. Бигон М., Харпер Дж, Таунсед К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989. В 2-х томах. Т.1. 667 с.; Т. 2. 477 с.
2. Биргер Т.И. Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде. Киев: Наукова думка, 1979. 192 с.
3. Гапочка Л.Д. Об адаптации водорослей. М.: Изд-во Московского университета, 1981. 80 с.
4. Иванова-Казас О.М. Эволюционная эмбриология животных. СПб.: Наука, 1995. 565 с.
5. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. 472 с.
6. Методики биологических исследований по водной токсикологии. М.: Наука, 1971. 299 с.
7. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. М.: Медицина, 1985. 288 с.
8. Одум Ю. Экология. М: Мир, 1986. В 2-х томах. Т.1. 328 с.; Т.2.376 с.
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
10. Проссер Л.П., Браун Ф.Б. Сравнительная физиология животных. М.: Мир, 1967. 766 с.
11. Скадовский С.Н. Экологическая физиология водных организмов. М.: Советская наука, 1955. 338 с.
12. Слоним А.Д. Экологическая физиология животных. М.: Высшая школа, 1971. 448 с.

13. Физиология и токсикология пресноводных животных. Сборник статей. Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский дом печати. 2007. 340 с.

14. Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. М.: Высшая школа, 1969. 428 с.

б) дополнительная литература:

1. Алабастер Дж., Ллойд Р. Критерии качества воды для пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 344 с.

2. Алексеев В.Р. Диапауза ракообразных: эколого-физиологические аспекты. М.: Наука, 1990. 144 с.

3. Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные. Новый обобщенный подход. М.: Мир, 1992. 583 с.

4. Макрушин А.В. Ангидробиоз первичноводных беспозвоночных: сохранение жизнеспособности в высушенном состоянии. Л.: Наука, 1985. 101 с.

5. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохова Н.Г. Водная токсикология. М.: Колос, 1971. 247 с.

6. Монаков А.В. Питание и пищевые взаимоотношения пресноводных копепод. Л.: Наука, 1976. 167 с.

7. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. М.: Медицина, 1985. 288 с.

8. Наточин Ю.В. Водно-солевой гомеостаз: эволюция и экология. Препринт научного доклада. Сыктывкар: Изд-во Коми филиал АН СССР, 1982. 48 с.

9. Остроумов С.А. Гидробионты в самоочищении воды и биогенной миграции элементов. М.: МАКС-пресс, 2008. 200 с.

10. Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д. Кальций и фосфор в жизнедеятельности гидробионтов. Киев: Наукова думка, 1982. 152 с.

11. Смирнов Н.Н. Биология ветвистоусых ракообразных. Итоги науки и техники. Зоология беспозвоночных. Т.3. М.: ВИНТИ, 1975. 117 с.

12. Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. Л.: Наука, 1970. 372 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. Концепция пределов толерантности. Стенобионтные и эврибионтные организмы.
2. Компенсация факторов и экотипы.
3. Совместное действие физико-химических факторов среды на водные организмы.
4. Исследование физиологических адаптаций в природных условиях и эксперименте.
5. Методы изучения дыхания водных организмов.
6. Методы изучения питания водных организмов.
7. Методы изучения влияния температуры на водные организмы.
8. Методы изучения влияния света на водные организмы.
9. Методы изучения возраста, плодовитости и темпа роста рыб.
10. Методы определения рыбных запасов и определения возможных уловов.
11. Особенности ионной регуляции у пресноводных беспозвоночных.
12. Особенности ионной регуляции у пресноводных рыб.
13. Миграции рыб и их биологическое значение.
14. Эволюция типов питания водных животных.
15. Классификация типов питания гидробионтов.
16. Поступление кислорода в организм и его перенос к тканям.
17. Различные типы кровеносной системы у водных животных.
18. Аэробное и анаэробное дыхание у водных организмов.
19. Соматический и генеративный рост.
20. Системы размножения водных организмов.
21. Эмбриональные и постэмбриональные адаптации водных организмов.
22. Циклы размножения и диапауза в пресноводной среде.
23. Влияние света на гидробионтов. Связь освещенности с фотосинтезом.
24. Фоторецепторы и ориентация водных организмов в среде.
25. Физиолого-биохимические реакции водных беспозвоночных и рыб на экстремальные значения температуры.
26. Температурная классификация водных животных.
27. Регуляция рН в организмах водных животных.

28. Влияние экологических факторов водной среды на токсикорезистентность рыб.
29. Различная устойчивость водных организмов к закислению водной среды.
30. Тепловое загрязнение водных экосистем и реакция гидробионтов.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ИВПС КарНЦ РАН располагает хорошей материальной базой для преподавания дисциплины «Экологическая физиология водных организмов». 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 физиология водных организмов», 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)