

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан биологического факультета МГУ

Академик

М.П.Кирпичников

«__» _____ 2015 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): **«Роль рыб в водных и околоводных экосистемах».**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки.** Направленность (профиль) программы – Ихтиология.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (осенний семестр), спецкурс по выбору (читается на кафедре ихтиологии)
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>	Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1) Владеть:

	<p>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код В2 (УК-1)</p>
<p>УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>	<p>Знать: методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>Код З1 (УК-2)</p>
<p>УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> <p>Код В2 (УК-3)</p>
<p>УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</p>	<p>Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках</p> <p>Код В1 (УК-4)</p> <p>Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</p> <p>Код З2 (УК-4)</p>
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. *Осенний семестр*. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 академических часов, из которых 28 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (28 часов занятий лекционного типа) и 80 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (написание реферата).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

ЗНАТЬ: зоологию, ихтиологию, гидробиологию, экологию (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований

УМЕТЬ: вырабатывать на основе рационального анализа наблюдений в природе и экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах взаимодействия водных и околоводных организмов друг с другом и с окружающей средой, структуры и функции экосистем, и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области экологии, гидробиологии, зоологии и ихтиологии, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

ВЛАДЕТЬ: современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком (английским), на котором опубликована значительная часть основной и дополнительной литературы по данной дисциплине.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
ОСНОВНЕ ПОНЯТИЯ ЭКОЛОГИИ, СВЯЗАННЫЕ С ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ВОДНЫМИ И ОКОЛОВОДНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ Основные понятия экологии, важные для дисциплины (модуля): уровни организации биологических систем (организм, популяция, сообщество, экосистема); экотоны: пищевые сети; аутоэкологические аспекты (адаптации	8	4					4		12	12

<p>организмов, изменчивость стратегий жизненных циклов; особенности динамики численности); синэкологические аспекты (конкуренция; детерминизм и нейтрализм; взаимодействия хищник-жертва, паразит-хозяин; непрямые взаимодействия; виды-эдификаторы (ключевые виды); каскадный эффект; устойчивость экосистем.</p>									
<p>АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ Характеристика основных водных и околотоводных экосистем. Природные воздействия на водоемы: колебания климата, колебания водности. Антропогенные воздействия на водоемы Антропогенные водоемы. Конфликт интересов</p>	4	2				2		4	4
<p>БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ. Факторы, определяющие биоразнообразие водных экосистем: физические и химические факторы; биотические факторы; исторические и биогеографические факторы; биологические инвазии чужеродных</p>	18	4				4		12	12

<p>видов; влияние человека; внутривидовая дифференциация видов (формы, морфотипы, экологические группы). Особенности образа жизни рыб, определяющие локальное разнообразие рыбного населения.</p>									
<p>ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ. Внутривидовая и межвидовая конкуренция. Теория ниш. Способы выявления и оценки уровня конкуренции. Конкуренция и инвазии чужеродных видов. Понятие «пороговой концентрации пищи». Детерминизм и нейтрализм в водных экосистемах. Эффект первенства. Способы оценки относительной роли стохастических и детерминистических механизмов в регуляции состава водных сообществ. Взаимодействия хищник-жертва. Роль «bottom-up» эффекта (лимитирование пищи) и «top-down» воздействия (хищничество) в формировании обилия и структуры сообществ гидробионтов. Хищные виды-вселенцы.</p>	22	6				6		14	14
<p>РОЛЬ РЫБ В ПЕРЕНОСЕ ВЕЩЕСТВ МЕЖДУ ВОДНЫМИ И НАЗЕМНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ Пищевые сети и потоки углерода, азота и фосфора в</p>	28	6				6		18	18

<p>водных экосистемах. Понятие экотонов. Экотоны водоемов. Экотоны «вода-суша». Перенос веществ «море-пресные воды». Трофическая сеть в районе лососевых рек. Факторы, определяющие формирование в тканях рыб незаменимых для наземных животных вещества (полиненасыщенных жирных кислот – ПНЖК) Влияние антропогенных факторов на продукцию ПНЖК в водных экосистемах. Особенности переноса ПНЖК по пищевым сетям водных и наземных экосистем. Содержание ПНЖК в клетках рыб различных таксономических групп.</p>									
<p>УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ. Разные типы гетерогенности взаимодействий в пищевой сети водоемов Роль рыб в обеспечении устойчивости экосистем. Биоманипуляция и другие способы управления экосистемами. Решение проблемы сохранения биоразнообразия и устойчивого использования ресурсов водоемов. Перспективы исследований биоразнообразия и продуктивности водоемов.</p>	28	6				6		20	20
Промежуточная аттестация - зачет									
Итого:	108	28				28		80	80

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Конспекты лекций, аудио- и видеозаписи лекций, файлы презентаций лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п.11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Matthews W.J. Patterns in freshwater fish ecology. 1998. Chapman & Hall. NY. 756 p.
2. King M.G. Fisheries biology, assessment, and management. 2007. Blackwell Publ. UK. 382 pp.
3. Gliwicz Z.M. Between hazards of starvation and risk of predation: the ecology of offshore animals. 2003. Intern. Ecol. Inst. Germany. 373 pp.
4. Fundamentals of Aquatic Ecology. Barnes R.S.K., Mann R.N. (eds.). 1991. Blackwell Scientific Publication. UK. 270 pp.
5. Гладышев М.И. Биоманипуляция как инструмент управления качеством воды в континентальных водоемах (обзор литературы 1990-1999) //Биология внутр. Вод. 2001, № 2, с. 3-15.
6. Алимов А.Ф., Богатов В.В., Голубков С.М. Продукционная гидробиология. СПб.: Наука. 2013. 343 с.
7. McGinn, N.A., editor. 2002. Fisheries in a changing climate //American Fisheries Soc., Symp. 32, Bethesda, Maryland. 295 pp.

Дополнительная литература

1. Pain R.T. A note on trophic complexity and community stability // Amer. Natur.1969. V. 103. p. 91-93.
2. Reynolds C.S. The ecology basis for the successful biomanipulation of aquatic communities // Arch. Hydrobiol. V. 130. N 1. p. 133.
3. Leigh E.G. JR. Neutral theory: a history perspective // J. Evol. Biol. 2007. 20. p. 2075-2091.
4. Tilman D. Nich tradeoffs, neutrality, and community structure^ a stochastic theory of resource competition, invasion, and community assembly //PNAS. 2004. V. 101. N. 30. p10854-10861.
5. Гладышев М.И. Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты и их пищевые источники для человека // J. Siberian Federal University. Biology. 4 (2012).5. с. 352-386.

6. Биоэнергетика и рост рыб. (под. Ред. У.Хоара, Д. Рендолла, Дж. Бретта). М.: Легкая и пищевая пром-ть. 1983. 408 с.
7. Гиляров А.М. В поисках универсальных закономерностей организации сообществ: прогресс на пути нейтрализма // Журн. Общей биологии. 2010. Т. 71. № 5. с. 386–401.
8. Дгебуадзе Ю.Ю. Экологические закономерности изменчивости роста рыб М.: Наука, 2001, 276 с.
9. Davis M.A. Invasion Biology. Oxford University Press Inc. NY. 2009. 244 pp.
10. Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов (под ред. Ю.Ю.Дгебуадзе, С.С.Ижевского, О.Н.Кревер). М. МСОП. 2002: 118 С.
11. Инвазии чужеродных видов в Голарктике (под ред. Д.С.Павлова и др.). Борок. 2003: 571 с.
12. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах (под ред. А.Ф.Алимова, Н.Г.Богущкой). М.-СПб. Товарищество научных изданий КМК. 2004: 436 с.
13. Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats (F. Gherari ed.). 2007. Springer: 733 p.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.elibrary.ru>

<http://www.google.ru>

<http://www.sevin.ru/vertebrates/>

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

Microsoft Office; Acrobat Reader

Описание материально-технической базы.

Кафедра ихтиологии биологического факультета МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудиоаппаратурой.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель (преподаватели): академик РАН, внешний совместитель каф. ихтиологии, доктор биологических наук, профессор Ю.Ю.Дгебуадзе.



Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Роль рыб в водных и околоводных экосистемах»

на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю), баллы БРС					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1,	2	3	4	5	
Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- - индивидуальное собеседование, реферат, зачет
Знать:	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат,

методы научно-исследовательской деятельности Код 31(УК-2)						<i>зачет</i>
Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>
Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код 32(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>
Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>
Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для индивидуального собеседования):

- 1) Охарактеризовать уровни организации биологических систем: организм, популяция, сообщество, экосистема.
- 2) Что подразумевается под понятием «пищевые сети».
- 3) Перечислить и охарактеризовать аутоэкологические и синэкологические аспекты образа жизни рыб.
- 4) Перечислить и охарактеризовать основные воздействия на водные экосистемы.
- 5) Конфликт интересов при использовании водоемов.
- 6) Перечислить и охарактеризовать основные факторы, определяющие биоразнообразие и продуктивность водных экосистем.
- 7) Охарактеризуйте разнообразие и особенности распределения рыб в акваториях России.
- 8) Перечислите особенности образа жизни рыб, определяющие локальное разнообразие рыбного населения.
- 9) Особенности формирования биологической продукции в водных экосистемах.
- 10) Современное состояние рыбных ресурсов в мире и в России.
- 11) Современное состояние запасов и рыбного промысла в России.
- 12) Определите место рыб в сетевых трофометаболических взаимодействиях в водных экосистемах.
- 13) Как выявить внутривидовую и межвидовую конкуренцию?
- 14) Как оценить уровень конкуренции?
- 15) Конкуренция и инвазии чужеродных видов.
- 16) Понятие «пороговой концентрации пищи».
- 17) Современные представления от концепции экологических ниш.
- 18) Соотношение детерминизма и нейтрализма в водных экосистемах.
- 19) Эффект первенства.
- 20) Способы оценки относительной роли стохастических и детерминистических механизмов в регуляции состава водных сообществ.
- 21) Взаимодействия хищник-жертва.
- 22) Роль «bottom-up» эффекта (лимитирование пищи) и «top-down» воздействия (хищничество) в формировании обилия и структуры сообществ гидробионтов.
- 23) Хищные виды-вселенцы.

- 24) Взаимодействия паразит-хозяин.
- 25) Жизненные циклы паразитов.
- 26) Понятие природной очаговости. Эпизоотии.
- 27) Какие процессы могут изменить паразитологическую ситуацию в водоемах?
- 28) Что подразумевается под непрямыми взаимодействиями в водных экосистемах.
- 29) История изучения и современные представления о видах-эдификаторах.
- 30) Что происходит, если видами-эдификаторами являются виды-вселенцы?
- 31) Есть ли виды-эдификаторы среди рыб.
- 32) Что понимается под термином «каскадный эффект»?
- 33) Кто первый описал «каскадный эффект»?
- 34) Перечислите и охарактеризуйте процессы демпфирующие каскадный эффект.
- 35) Приведите конкретные случаи каскадного эффекта в экосистемах с участием рыб.
- 36) Перечислите важные для существования организмов вещества, которые циркулируют по пищевым сетям водных и околотоводных экосистем.
- 37) Дайте определение понятия экотон.
- 38) Какие экотоны обычно наблюдаются в водных и околотоводных экосистемах?
- 39) Перечислите основные вещества, которые переносят живые организмы из воды на сушу.
- 40) Перечислите и охарактеризуйте факторы, определяющие формирование в тканях рыб незаменимые для наземных животных вещества.
- 41) Опишите процедуру анализа рисков существенных изменений абиотических и биотических параметров водных экосистем.
- 42) Дайте определения основных понятий, связанных с оценкой риска.
- 43) Какая информация необходима для установления рисков деградации водных экосистем.
- 44) Определите самые важные для прогнозирования особенности биологии рыб:
- 45) Определите меры по предотвращению деградации водоемов.
- 46) Опишите схему выявления самых ранних стадий деградационных процессов.
- 47) Чем определяется устойчивость водных экосистем?
- 48) Опишите типы гетерогенности взаимодействий в пищевой сети водоемов.
- 49) Какова роль рыб в обеспечении устойчивости экосистем.

- 50) Перечислите и охарактеризуйте основные способы управления экосистемами.
- 51) Что такое биоманипуляция?
- 52) Как решаются проблемы сохранения биоразнообразия и устойчивого использования ресурсов водоемов?
- 53) Каковы перспективы исследований роли рыб в водных экосистемах, как одной из составляющих обеспечения устойчивости водных и околоводных экосистем?

ПРОГРАММА

зачета по спецкурсу «РОЛЬ РЫБ В ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ»

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭКОЛОГИИ, СВЯЗАННЫЕ С ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ВОДНЫМИ И ОКОЛОВОДНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ

Основные понятия экологии, важные для дисциплины (модуля): уровни организации биологических систем (организм, популяция, сообщество, экосистема); экотоны: пищевые сети; аутоэкологические аспекты (адаптации организмов, изменчивость стратегий жизненных циклов; особенности динамики численности); синэкологические аспекты (конкуренция; детерминизм и нейтраллизм; взаимодействия хищник-жертва, паразит-хозяин; непрямые взаимодействия; виды-эдификаторы (ключевые виды); каскадный эффект; устойчивость экосистем.

АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Характеристика основных водных и околоводных экосистем. Природные воздействия на водоемы: колебания климата, колебания водности. Антропогенные воздействия на водоемы. Антропогенные водоемы. Конфликт интересов

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Факторы, определяющие биоразнообразие водных экосистем: физические и химические факторы; биотические факторы; исторические и биогеографические факторы; биологические инвазии чужеродных видов; влияние человека; внутривидовая дифференциация видов (формы, морфотипы, экологические группы. Особенности образа жизни рыб, определяющие локальное разнообразие рыбного населения.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Внутривидовая и межвидовая конкуренция. Теория ниш. Способы выявления и оценки уровня конкуренции. Конкуренция и инвазии чужеродных видов. Понятие «пороговой концентрации пищи». Детерминизм и нейтрализм в водных экосистемах. Эффект первенства. Способы оценки относительной роли стохастических и детерминистических механизмов в регуляции состава водных сообществ.

Взаимодействия хищник-жертва. Роль «bottom-up» эффекта (лимитирование пищи) и «top-down» воздействия (хищничество) в формировании обилия и структуры сообществ гидробионтов. Хищные виды-вселенцы.

РОЛЬ РЫБ В ПЕРЕНОСЕ ВЕЩЕСТВ МЕЖДУ ВОДНЫМИ И НАЗЕМНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ

Пищевые сети и потоки углерода, азота и фосфора в водных экосистемах. Понятие экотонов. Экотоны водоемов. Экотоны «вода-суша». Перенос веществ «море-пресные воды». Трофическая сеть в районе лососевых рек.

Факторы, определяющие формирование в тканях рыб незаменимых для наземных животных вещества (полиненасыщенных жирных кислот – ПНЖК) Влияние антропогенных факторов на продукцию ПНЖК в водных экосистемах. Особенности переноса ПНЖК по пищевым сетям водных и наземных экосистем. Содержание ПНЖК в клетках рыб различных таксономических групп.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ

Разные типы гетерогенности взаимодействий в пищевой сети водоемов. Роль рыб в обеспечении устойчивости экосистем. Биоманипуляция и другие способы управления экосистемами. Решение проблемы сохранения биоразнообразия и устойчивого использования ресурсов водоемов. Перспективы исследований биоразнообразия и продуктивности водоемов.