

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан биологического факультета МГУ

Академик

М.П.Кирпичников

2015 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): «Структура вида и микроэволюция у рыб»
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность (профиль) программы – «Ихтиология» (03.02.06).
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: 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)
УК-2 <i>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.</i>	Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код 31 (УК-2)
УК-3: <i>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</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)
УК-4: <i>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</i>	Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1 (УК-4) Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код 32 (УК-4)
ОПК-1 <i>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</i>	Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа

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).

<p>Теоретические проблемы описания микроэволюционных процессов у рыб. История изучения микроэволюции рыб в XX веке и на современном этапе. Проблемы описания микроэволюционных процессов и примеры их успешного решения. Методологические трудности проведения исследований и проблемы выбора модельных объектов</p>	8	4					4		12	12
<p>Видовая и внутривидовая организация у арктических гольцов рода <i>Salvelinus</i>. Обзор истории изучения гольцов и современный взгляд на систематику группы. Методы, используемые в решении «гольцовой проблемы». Основные подходы к решению проблемы, «видодробители» и «видособиратели». Основные механизмы формообразования у гольцов: симпатрический и аллопатрический пути. «Пучки видов» и «пучки форм у гольцов».</p>	18	4				2	4		12	12
<p>Структура видов тихоокеанских лососей. Пути возникновения и группы и направления адаптаций. Взаимоотношения с близкими родовыми группами. Средообразующая роль тихоокеанских лососей в экосистемах Северной Пацифики.</p>	28	6				2	6		12	12
<p>Структура видов и микроэволюционные процессы у</p>	22	6					6		14	14

морских рыб Северной Атлантики и Северной Пацифики. Структура вида и дифференциация локальных стад трески и сельди Северной Атлантики. Особенности пространственного распространения, межвидовые отношения и пространственная организация морских окуней Северной Атлантики.										
Принципы организации баз данных, управление данными и организация междисциплинарного взаимодействия для решения комплексной задачи. Особенности каталогизации, архивации и система доступа к пробам, материалам и результатам научных исследований. Вертикально-интегрированные электронные системы управления данными. Протокол доступа и авторские права.	28	6				2	6		20	20
Основные задачи и проблемы анализа структуры видов и микроэволюционных процессов у рыб: теоретические и практические направления исследований. Фундаментальные и прикладные аспекты исследований в области микроэволюции и структуры вида.	4	2					2		10	10
Промежуточная аттестация - зачет										
Итого:	108	28				6	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:

а) Основная литература:

1. Вавилов Н.И. 1967. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости: линнеевский вид как система. Л: Наука.
2. Майр Э. 1974. Популяции, виды и эволюция. М: Мир.
3. Никольский Г.В. 1980. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М: Пищевая промышленность.
4. Васильев В.П. 1985. Эволюционная кариология рыб. М: Наука.
5. Мина М.В. 1986. Микроэволюция рыб. М: Наука.
6. Алтухов Ю.П. 1989. Генетические процессы в популяциях. М: Наука.
7. Hendry A.P., Stearns S.C. 2004. Evolution illuminated. Salmon and their relatives. Oxford, Univ. Press.

б) Дополнительная литература

1. Семёнов-Тян-Шаньский А. 1910. Таксономические границы вида и его подразделений. Спб: Импер. АН.
2. Световидов А.Н. 1948. Трескообразные. Л: АН СССР.
3. Завадский К.М. 1968. Вид и видообразование. Л: Наука.
4. Шмальгаузен И.И. 1968. Факторы эволюции. М: Наука.
5. Уоддингтон К.Х. 1970. Основные биологические концепции. М: Мир.
6. Филипченко Ю.А. 1977. Эволюционная идея в биологии. М: Наука.
7. Викторковский Р.М. 1978. Механизмы видообразования у гольцов Кроноцкого озера. Л: Наука.
8. Грант В. 1980. Эволюция организмов. М: Мир.
9. Коновалов С.М. 1980. Популяционная биология тихоокеанских лососей. Л: Наука.
10. Пианка Э. 1981. Эволюционная экология М: Мир.
11. Солбриг О., Солбриг Д. 1982. Популяционная биология и эволюция. М: Мир.
12. Савваитова К.А. 1989. Арктические гольцы. М: Агропромиздат.
13. Глубоковский М.К. 1995. Эволюционная биология лососёвых рыб. М: Наука.
14. Quinn T.P. 2005. The behavior and ecology of Pacific Salmom and trout. Seattle: Univ. Of Washington Press.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.elibrary.ru>
<http://www.fishbase.org>

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): профессор кафедры ихтиологии К.В.Кузицин.


Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

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

1. Биологическая концепция вида: история возникновения и её значение в таксономических и эволюционных ихтиологических исследованиях второй половины XX века.
2. Филогенетическая концепция вида: сильные и слабые стороны. Ограничения применения.
3. Критерии вида в ихтиологии: современный взгляд и трансформация применения в зависимости от прогресса в смежных областях науки.
4. Представления о внутривидовых единицах. Иерархия таксонов.
5. Представления о групповой и индивидуальной изменчивости в популяциях рыб. Случаи мимикрии вида изменчивости.
6. Структура «надвида» Арктический голец *Salvelinus alpinus* Голарктики.
7. «Пучки форм» озёрных гольцов у арктического гольца и мальмы: представления о параллельной изменчивости.
8. Уровни адаптации и трофическая дивергенция у озёрных гольцов Голарктики.
9. Разнообразие сезонных рас у кеты *Oncorhynchus keta*: адаптивные свойства, взаимоотношения и теории происхождения.
10. Роль тихоокеанских лососей в трансформации вещества и энергии в экосистемах аллювиальных рек Дальнего Востока.
11. Представления о моноциклии, динамики численности, адаптивном и эволюционном потенциале тихоокеанских лососей.
12. Полиморфизм африканских усачеподобных и близкородственных карповых Центральной Азии.
13. Структура вида трески Северной Атлантики и её взаимоотношения с тихоокеанской треской. Теории происхождения и расселения видов в Голарктике.
14. Морские окуни: антагонистические и коменсалистские отношения видов в Северной Атлантике. Спорные вопросы филогении, таксономии и видовой обособленности. Проблема межвидовой гибридизации и механизмы поддержания интегрированности видов.
15. Принципы создания вертикально-интегрированных баз данных как основы для организации комплексных междисциплинарных исследований и решения сложных задач выявления «внутривидовой структуры».

ПРОГРАММА

Зачета по спецкурсу «Структура вида и микроэволюция у рыб»

Введение.

Исторический экскурс: развитие представлений о виде, значение проблемы вида и видообразования для теоретической биологии и в повседневной практике. Анализ исторических примеров заблуждений, научных, экономических и политических издержек неверных решений на основе неполных или ошибочных знаний. Актуальность проблемы и её место в структуре современных ихтиологических исследований.

Концепции и критерии вида. Внутривидовые категории.

Обзор основных концепций вида: типологическая, биологическая, филогенетическая. История возникновения, апологеты, достоинства и недостатки. Причины смены концепций у ихтиологов и эволюционистов. Критерии вида. Проблема видовых и внутривидовых радикалов. Проблема определения границ видов. Относительность значения отдельных систем признаков. Современный взгляд на проблему вида у рыб. Теоретические, практические и технические трудности при выделении видов, необходимость и достаточность данных для выделения вида. Процедура описания видов, Международный кодекс зоологической номенклатуры. Обзор внутривидовых единиц, иерархия таксонов и группировок. Популяция, о трудностях применения категории для морских и пресноводных рыб: значение физических барьеров в формообразовательных процессах. Популяционная структура вида и структура популяций.

Механизмы формо- и видообразования у рыб. 1. Структура вида у рыб высоких широт: арктические гольцы.

Обзор важнейших компонентов ихтиофауны высоких широт Северного Полушария. Основные модельные объекты микроэволюционных исследований. Гольцы рода *Salvelinus* – пример высокополиморфного вида с неясной организацией. Трудности применения критериев вида – проблема списка видов у гольцов. Уровни изменчивости. Структура локальных популяций у гольцов Арктики и Дальневосточного бассейна, представления о внутривидовом экологическом разнообразии проходных гольцов. Явление анадромии и резидентности у разных видов гольцов и изменчивость на уровне вида. Особенности формирования разнообразия жизненной стратегии у проходных гольцов. «Букеты форм» симпатричных гольцов в озёрах высоких широт: примеры, разбор конкретных ситуаций. О трудностях прямых аналогий для разных водоёмов. Основные пути специализации озёрных гольцов – теория «раскола трофических осей». Степень завершённости микроэволюционных процессов в разных «букетах». Явление «карликовости» у гольцов: специфические черты и различия с «карликовыми» формами у проходных лососей. Представления о R- и K-стратегиях у гольцов. Эволюционное значение полиморфизма у гольцов. Представления о сложнокомплексном (полнокомплексном) виде у гольцов. Основные представления о микроэволюционных процессах у гольцов: стадии видообразования и обратимость изменений. О валидности основных механизмах видообразования (аллопатрический и симпатрический) у гольцов: доказательства и сомнения.

Механизмы формо- и видообразования у рыб. 2. Структура вида у рыб высоких широт: тихоокеанские лососи.

Теории происхождения группы тихоокеанских лососей и их родственные отношения с другими лососёвыми. Уникальные особенности организации рода

и структуры видов. Явление «сезонных рас» - эволюционное и адаптивное значение, трудности применения понятия и поиска аналогий в других группах лососей. Особенности динамики численности и адаптационных возможностей видов. Роль тихоокеанских лососей в формировании структурно-функциональной организации экосистем рек Северной Пацифики. Устойчивость на уровне видов и внутривидовых единиц. Популяционная структура видов: данные анализа по разным системам признаков. Явление изоляции и дифференциации локальных стад в свете представлений о хоминге и стрэинге проходных лососёвых рыб. Структура локальных стад тихоокеанских лососей: явление репродуктивной изоляции при сохранении внутривидовой интеграции. Уровни дивергенции по экологическим, морфологическим и популяционно-генетическим критериям. Развитие стратегии рационального использования запасов тихоокеанских лососей в свете проблемы внутривидовой дифференциации на уровне локальных стад, водных систем и регионов.

Механизмы формо- и видообразования у рыб. 3. Структура вида у рыб низких широт: усачеподобные Эфиопского нагорья.

Особенности географического района: геологическая история региона, геоморфологическое строение водных систем, мозаичность и рассечённость водных бассейнов как основа полиморфизма усачеподобных рыб Эфиопского нагорья. Пути формообразовательных процессов. Взаимоотношения симпатрических форм усачей, трудности выделения форм и определения их границ. Представления о формах и видах: к вопросу о завершённости процессов видообразования в условиях стабильных узких ниш. Соотношение эволюционных преобразований внешнеморфологических, краниологических и популяционно-генетических параметров форм. Основные гипотезы возникновения симпатричных усачей.

Механизмы формо- и видообразования у рыб. 4. Структура вида у морских рыб умеренных широт: треска (род Gadus) Северной Атлантики.

Треска – пример морских рыб с протяжённым сплошным ареалом. Особенности структурирования вида в условиях континуальности параметров среды обитания. Изолирующие механизмы и предпосылки дифференциации. Представления о наследственной и ненаследственной (паратипической) изменчивости у морских рыб. Географические и негеографические основы фрагментации локальных стад трески. Локальные формы трески – направления эволюционного процесса в агрессивной среде обитания (Кильдинская треска и треска-огак).

Механизмы формо- и видообразования у рыб. 5. Структура вида у морских рыб умеренных широт: морские окуни (род Sebastes) Северной Атлантики.

Видовой комплекс морских окуней в Северной Атлантике: видовое разнообразие, пространственное и вертикальное распределение. Межвидовые отношения и пространственное разобщение видов: причины и механизмы. Локальные стада у разных видов морских окуней: о разделяющих барьерах: сходства и различия с другими видами рыб (атлантической сельдью и треской). Особенности пространственной организации окуня-клювача: явление «областей стерильного выноса в формировании иерархии локальных стад. Роль вертикальной и горизонтальной компонент в формировании структуры локальных стад.

Система формирования и управления базами данных.

Каталогизация, учёт, хранение, контроль и система доступа к биологическим пробам. Архивирование данных. Принципы составления электронных баз данных: территориально-видовой принцип создания вертикально-интегрированных баз. Пошаговый протокол сбора эталонных проб, метаданных и биоинформации для формирования и пополнения коллекций. Принципы владения и ответственного подразделения, системы контроля движения и использования проб. Протоколы доступа к пробам и взаимодействия творческих коллективов при осуществлении научно-исследовательских работ;

Место работ в области микроэволюции в современных ихтиологических исследованиях.

Теоретическое и прикладное значение знаний по структуре видов рыб. Представления о видах-индикаторах состояния экосистем. Мониторинг и его уровни.