

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан биологического факультета МГУ

Академик

М.П.Кирпичников

2015 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): **«Проблемы онтогенеза и популяционной биологии рыб»**
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 (весенний 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 B2 (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 З1 (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 B2 (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 B1 (УК-4) Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код З2 (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. *Весенний семестр*. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 академических часа, из которых 24 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (24 часа занятий лекционного типа) и 48 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (выполнение домашних заданий и написание реферата).

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

ЗНАТЬ: математику, общую экологию, основы теории эволюции, физиологию и анатомию рыб, биологию развития рыб, общую ихтиологию (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований

УМЕТЬ: выработать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах популяционной экологии рыб теории промыслового рыболовства и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области ихтиологии и гидроэкологии, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

ВЛАДЕТЬ: современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

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 занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
<p>ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫБ, ИХ СВЯЗЬ С ФОРМИРОВАНИЕМ СВОЙСТВ ПОПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ.</p> <p>Развитие организма рыб, его особенности, связь онтогенеза с формированием свойств популяционных систем. Популяционная форма организации жизни рыб. Динамика популяций как форма существования биологических видов. Связь динамики популяций с микроэволюцией рыб. Автогенетические процессы и механизмы формирования популяционного генофонда.</p>	18	6					6	12		12

<p>ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ. Смартность рыб, ее природа. Общая, естественная и промысловая смартность. Возрастная динамика смартности. Рождаемость и пополнение популяции новыми генерациями. Формирование урожайности отдельных возрастных классов у рыб</p> <p>Количественные характеристики роста. Связь роста со смартностью и рождаемостью. Уравнения роста Бергаланффи, Гомпертца, Шмальгаузена, Винберга,</p>	36	12					12	24		24
<p>ТЕОРИЯ ДИНАМИКИ ПРОМЫСЛОВОГО СТАДА РЫБ.</p> <p>Формальная теория жизни рыб Ф.И.Баранова. Биостатистические методы. Модель динамического запаса. Основные уравнения. Улов на единицу пополнения. Динамика вылова, численности, биомассы, размерно-возрастного состава популяции при равновесном промысле. Эвметрический промысел. Основные критерии управления рыболовством. Обобщенные продукционные модели. Виртуальный популяционный анализ (ВПА). Экосистемное моделирование</p>	18	6					6		12	12

Промежуточная аттестация - зачет										
Итого:	72	24					24	36	12	48

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. Баранов Ф.И. 1971. Избранные труды. Том III. Теория рыболовства. М.: Пищевая промышленность, с.304.
2. Бивертон Р., С. Холт. Динамика численности промысловых рыб. М Пищевая промышленность. 1969: 247 с.
3. Риккер У.Е. 1979. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб: Пер. с англ. М.: Пищевая промышленность, с.408.
4. Никольский Г.В. 1974. Теория динамики стада рыб. М.: Пищевая промышленность, с.447.
5. Криксунов Е.А. 1991. Теория динамики промыслового стада рыб. М.: Изд-во МГУ, с.77.
6. Уатт К. Экология и принципы управления природными ресурсами. М. Мир. 1971: 300 с.
7. В.Ж. Rothshild. Dynamics of marine fish populations. Harvard University Press Cambridge, Massachusetts, and London, England, 1986. 278 pp.
8. М. Haddon. Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman &Hall/CRC Washington DC, 2001. 406 pp.

Дополнительная литература

1. J.D. Murray. Mathematical Biology: An Introduction, Third Edition. Springer. 2001, 551 pp.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.elibrary.ru>

<http://www.google.ru>

<http://en.wikipedia.org>

<http://fishbase.org>

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

Интернет-браузер, базы данных,
www.nft.nefsc.noaa.gov
www.vniro.ru

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): член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор кафедры ихтиологии Е.А.Криксунов



**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Проблемы онтогенеза и популяционной биологии рыб»
на основе карт компетенций выпускников**

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю), баллы БРС					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1, 0	2 1-29	3 30-59	4 60-89	5 90-100	
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: методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет

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, зачет
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, зачет
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, зачет
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, зачет

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

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

2. Формальная теория жизни рыб, основные положения.
3. Условия, отвечающие состоянию равновесия в популяции рыб.
4. Биостатистические методы прогнозирования состояния запаса и промысла рыб. Ретроспективные методы анализа утилизированного запаса.
5. Смертность рыб, ее природа. Математическая интерпретация процессов смертности.
6. Естественная смертность, факторы, возрастная динамика, способы оценивания. Промысловая смертность, модель промысла, теория тралового рыболовства.
7. Рост рыб. Основные модели, их параметризация.
8. Структура нерестовой популяции, соотношение остатка и пополнения, типы нерестовых популяций.
9. Рождаемость, пополнение. Плодовитость рыб, закономерности ее изменчивости.
10. Способы оценивания параметров естественной и промысловой смертности
11. Теория пополнения: модели Рикера и Бивертон-Холта. Параметризация и исследование моделей пополнения. Автодинамические свойства популяционных систем.
12. Обобщенные продукционные модели. Логистическая модель Рэхема-Шэфера. Модель Фокса. Модель Пелла-Томлинсона. Продукционные модели с запаздыванием.
13. Виртуальный популяционный анализ (ВПА)
14. Балансовые модели трансформации вещества (энергии) в биотическом сообществе
15. Модель формирования улова на единицу промыслового усилия.

ПРОГРАММА

зачета по спецкурсу «ПРОБЛЕМЫ ОНТОГЕНЕЗА И ПОПУЛЯЦИОННОЙ БИОЛОГИИ РЫБ»

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫБ, ИХ СВЯЗЬ С ФОРМИРОВАНИЕМ СВОЙСТВ ПОПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ.

Современные представления об уровнях организации биологических систем. Развитие организма рыб, его особенности, связь онтогенеза с формированием свойств популяционных систем. Популяционная форма организации жизни рыб. Динамика популяций как форма существования биологических видов. Связь динамики популяций с микроэволюцией рыб. Автогенетические процессы и механизмы формирования популяционного генофонда. Прикладные аспекты проблемы динамики популяций рыб; задачи прогнозирования

популяционных изменений и управления биологическим ресурсами водоемов. Структурно-функциональные свойства экосистем водоемов, роль рыб в поддержании свойств водных биоценозов. Методическая база исследований в области популяционной биологии рыб. Экспериментальные и теоретические методы популяционного анализа. Значение популяционных исследований для теории и практики рыбного хозяйства.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОПУЛЯЦИОННОГО ОБИЛИЯ.

Учетные съемки, особенности их организации. Источники погрешностей. Методы мечения. Однократные переписи. Оценка Петерсена. Погрешности оценки, модификации однократных переписей. Многократные переписи. Оценки Шнэйбл, Шумахера. Природа погрешностей оценок общей численности, возникающих при реализации методов мечения. Регрессионные методы. Накопленный улов. Метод Лесли: связь между текущей численностью, накопленным уловом и уловом на единицу промыслового усилия. Накопленное усилие. Регрессия Де Лури. Метод отношений. Биологические подгруппы. Условия, ведущие к изменениям в соотношениях внутривидовых подгрупп, возникающим в результате промысла. Оценка Келкера.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ПОКАЗАТЕЛИ.

Смертность рыб. Общая, естественная и промысловая смертность. Смертность на разных стадиях жизненного цикла. Факторы естественной смертности, особенности ее проявлений при изменениях условий жизни рыб. Промысловая смертность, возрастная динамика естественной и промысловой смертности. Смертность как регуляторный процесс. Способы отображения процессов смертности. Относительные коэффициенты убыли. Мгновенные коэффициенты общей, естественной и промысловой смертности, их связь с коэффициентами относительной убыли. Оценивание общей смертности рыб по размерному и возрастному составу уловов, по результатам мечения. Раздельное оценивание естественной и промысловой смертности. Метод Силлимана, регрессия Бивертон-Холта, эмпирические регрессии.

Рождаемость и пополнение популяции новыми генерациями. Формирование урожайности отдельных возрастных классов у рыб. Понятие критического периода. Смертность рыб на ранних стадиях жизни, основные факторы и особенности ее проявления. Понятие о плотностной регуляции. Формирование связи в системе «родители-потомки». Кривые воспроизводства Рикера, кривые пополнения, их использования в анализе динамики промысловой популяции рыб. Модели пополнения Рикера, Бивертон-Холта и их основные модификации.

Рост рыб. Количественные характеристики роста. Связь роста со смертностью и рождаемостью. Уравнения роста Берталанффи, Гомпертца, Шмальгаузена, Винберга, Паркера-Ларкина. Оценивание параметров уравнения Берталанффи. Энергетическая модель роста. Динамика биомассы возрастной группы рыб.

ТЕОРИЯ ДИНАМИКИ ПРОМЫСЛОВОГО СТАДА РЫБ.

Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Понятие равновесной популяции. Интерпретация первичных факторов популяционной динамики: пополнения, естественной и промысловой смертности, линейного и весового роста рыб. Модель динамики эксплуатируемой популяции, как исследование. Величина равновесного вылова, его зависимость от интенсивности промысла. Процессы, возникающие при изменениях интенсивности рыболовства. Теория тралового рыболовства. Интерпретация динамики развивающегося рыбного промысла. Понятия естественного и основного запасов. Изменения основного запаса под действием рыболовства. Понятие «экономического перелома».

Биостатистические методы. Источники данных для биостатистического анализа, его основные задачи. Оценки утилизированного запаса. Метод А.Н.Державина, исследование динамики популяции куринской севрюги. Модификации ретроспективных расчетов. Нерестовые метки. Остаток и пополнение. Способы прогнозирования изменений промыслового стада на основе анализа его состава. Типы нерестовых популяций Г.Н. Монастырского. Связь динамики популяций с особенностями их структуры.

Модель динамического запаса. Основные уравнения. Улов на единицу пополнения. Динамика вылова, численности, биомассы, размерно-возрастного состава популяции при равновесном промысле. Регулирование промысла на основе изменений интенсивности и селективности рыболовства. Изоплетные диаграммы уловов. Эвметрический промысел. Основные критерии управления рыболовством. Понятие перелома.

Обобщенные продукционные модели. Модели популяционного роста их использование в анализе системы «запас-промысел». Модель Грэхэма-Шефера. Характер связи между прибавочной продукцией и биомассой запаса, величиной промыслового усилия. Параметризация модели. Основные модификации продукционных моделей (модель Фокса, Пелла-Томлинсона). Управление рыболовством на основе продукционных моделей.

Виртуальный популяционный анализ (ВПА). Развитие ретроспективных биостатистических методов на основе использования уравнений Баранова. Организация вычислительных процедур виртуального и когортного анализов. Погрешности расчетов, настройка метода. Развитие методов ВПА.

ЭКОСИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Популяция промысловых рыб, как элемент биотического сообщества. Модели сообществ гидробионтов. Биоценотические связи и их отображение в моделях сообществ. Биологическая продукция, ее показатели. Потоки вещества и энергии в сообществе, основные каналы утилизации биологической продукции. Балансовая модель сообщества. Способы расчета продукционных и трофодинамических характеристик. Применение моделей сообществ для решения задач управления биологическими ресурсами водоемов.

Современное развитие теории динамики популяций рыб. Индивидуально ориентированные модели, пространственные модели, модели экосистем.