

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рег. № Н.З-23
«29» 09 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ
РЕКТОР А.С. Денисов

А.С. Денисов
28.09.2015

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ОД.1 Ихтиология

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Программа аспирантуры – Ихтиология

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения - очная (заочная)

Форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	4	5	лекции, час	36	36
экзамен	Канд. экзамен	Канд. экзамен	практические занятия, час	36	36
зачёт	-	-	лабораторные занятия, час	-	-
			<u>всего аудиторных занятий, час</u>	72	72
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	72	72
реферат	-	-	<u>Итого по дисциплине, час (ЗЕТ)</u>	144 (4)	144 (4)

Рабочая программа составлена на основании:

приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871, от 30.04.2015, №464-рег. № 29.05.2015 №37451, дата публикации 02.06.2015; ФГОС ВО рег. № 33686 от 20.08.2014, дата публикации: 23.01.2015

Новосибирск 2015

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений (приложение 1)

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) в части отнесения ее к блоку дисциплин вариативной части, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является формирование и закрепление системного подхода при получении теоретических и практических знаний в области современной ихтиологии.

Задачи дисциплины:

- обеспечение системного изучения материала по основным проблемам ихтиологии.
- формирование представлений об основных методах ихтиологии и значении прикладных аспектов ихтиологии.
- формирование знаний и умений по использованию современных методов ихтиологии в решении теоретических и практических задач в области изучения видового разнообразия и продуктивности рыб.

1.4. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина Ихтиология направлена на формирование следующих компетенций:

универсальных (УК)

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональных (ПК)

- готовностью к овладению методологией теоретических и экспериментальных исследований в области ихтиологии (ПК-1);
- способностью применять фундаментальные и прикладные представления об ихтиологических объектах в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся будет:

- знать терминологию и основные понятия ихтиологии, сущность явлений (ПК-1, ПК-2);

- уметь использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны ихтиологические факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач (УК-1, ПК-1, ПК-2);

- владеть навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области ихтиологии (УК-1, ПК-1, ПК-2).

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Табл.1. Тематический план учебной дисциплины (очная/заочная форма)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (УК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общая ихтиология					
1.	Предмет и задачи ихтиологии	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
2.	Особенности строения опорно-двигательного аппарата рыб	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
3.	Основные системы внутренних органов у рыб	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
4.	Внешние признаки рыб	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
5.	Строение органов размножения. Экология нереста	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
6.	Зависимость роста и развития от условий внешней среды	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
7.	Питание рыб	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
8.	Теория Шмальгаузена. Стадии развития рыб.	4	2	2	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
9.	Нерестовые и сезонные миграции	2	4	2	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
		20	20	18	58	
2	Частная ихтиология					

1.	Сем. сельдевых	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
2.	Сем. осетровых	2	2	6	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
3.	Сем. лососевых	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
4.	Сем. сиговых	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
5.	Сем. карповых	4	4	6	14	УК-1, ПК-1, ПК-2
6.	Сем. щуковых и окуневых	2	2	1	5	УК-1, ПК-1, ПК-2
7.	Сем. угревых и сомовых	2	2	2	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
		16	16	27	59	
	Экзамен			27	27	
	Итого	36	36	72	144	

Содержание отдельных разделов и тем программы Ихтиология:

Наука о рыбах, изучающая их биологию и запасы в морях и внутренних водоемах. Выделяют общую ихтиологию изучающую строение рыб (анатомию, физиологию, экологию). Основная цель ее – выработка у студентов логического мышления, способности анализировать особенности роста и развития животных в целях производства продукции животноводства, что является основой в подготовке студентов к пониманию принципов работы с животными. В задачи дисциплины входит изучение систематики, эволюции системы органов животных, основы паразитологии, биология и экологии животных основных видов.

№ п/п	Тема занятий	Основное содержание
	Раздел 1 . Общая ихтиология	
1.	Вводная лекция по курсу Ихтиология	Ихтиология наука о рыбах их строении образе жизни, биоразнообразии и промысловых запасах.
2.	Внутренне строение рыб(опорно-мышечный аппарат, нервная система)	Внешнее строение (плавники, внешние покровы, форма тела рыб). Строение опорно-мышечного аппарата. Нервная система (ЦНС, СНС, органы чувств).
3.	Внутренне строение рыб (сердечно-сосудистая, дыхательная, выделительная, пищеварительная системы)	Строение сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и выделения.

4.	Воспроизводительная система рыб и их размножение	Строение половых органов рыб, способы размножения, понятие о плодовитости рыб.
5.	Рост и развитие рыб	Особенности роста рыб и факторы влияющие на скорость роста. Определение возраста и темпа роста рыб по Монастырскому – Леа.
6.	Питание рыб	Особенности питания рыб, типы ротового аппарата, упитанность.
7.	Теория этапности развития рыб	Основные этапы развития рыб. Периоды развития рыб эмбриогенезе и онтогенезе. Стадии развития молоди рыб.
8.	Размножение рыб	Нерест, нерестовый субстрат, охрана икры и молоди, плодовитость рыб и факторы ее обуславливающие. Стадии зрелости гонад рыб.
9.	Миграции рыб	Виды миграций. Экологические условия при которых рыбы совершают миграции. Длина миграций и их характер.
Раздел 2. Частная ихтиология		
10.	Систематика рыб.	Основные систематические единицы
11.	Надотряд Хрящевые ганоиды Chondrostei Сем. осетровые	Основные систематические признаки, и образ жизни, основных родов. Род <i>Huso</i> Виды: <i>H. huso</i> -белуга, <i>H. dauricus</i> -калуга Род <i>Acipenser</i> – осетровые
12.	Надотряд Костистые рыбы Teleostea Сем. Сельдевые Clupeiformes	Основные систематические признаки, и образ жизни основных родов
13.	Сем. лососевые	Основные систематические признаки, и образ жизни. Основных родов сем. <i>Pod Salmo</i> . Виды: <i>S. salar</i> -озерный лосось, <i>S. trutta caspius</i> – каспийский лосось, <i>S. trutta m. fario</i> - форель. <i>Pod Oncorhynchus</i> . Виды: <i>O. keta</i> - кета, <i>O. gorbusha</i> – горбуша, <i>O. nerka</i> - нерка. <i>Pod Stenodus</i> Вид: <i>S. leucichthus</i> - белорыбица.
14.	Сем. Сиговые	Основные систематические признаки, и образ жизни. Основных родов сем. <i>Coregonus</i> <i>C. lavaretus</i> –чудской сиг, <i>C. muksun</i> - мукеун, <i>C. nasus</i> – чир, <i>C. autumnalis</i> - омуль, <i>C. autumnalis migratorius</i> - байкальский омуль, <i>C. albula</i> - ряпушка, <i>C. sardinella</i> - ряпушка сибирская. <i>C. peled</i> - пелядь.
15.	Сем. Карповые	Основные систематические признаки, и образ жизни, основных родов Род <i>Tinca</i> <i>T. Tinca</i> -линь. Род <i>Abramis</i> <i>A. brama</i> -лещ. Род <i>Carassius</i> <i>C. carassius</i> –карась золотой, <i>C. auratus gibelio</i> - карась серебряный.
16.	Сем. Карповые	Род <i>Rutilus</i> . <i>R. rutilus</i> -плотва.Род <i>Leuciscus</i> -елцы: <i>L. iludus</i> -язь.
17.	Сем. Карповые Растительноядные	Род <i>Cyprinus</i> <i>C. carpio</i> - сазан. Карп одомашненная форма сазана. Породы карпа.

18.	Сем. Карповые	Род <i>Stenopharyngodon</i> <i>C. cidella</i> – амур. Род <i>C. hypophthalmichthus</i> - толстолобик.
19.	Сем. Угревые	Основные систематические признаки. и образ жизни. основных родов сем. Род <i>Anguilla</i> <i>A. anguilla</i> – речной угорь.
20.	Сем. Сомовые	Основные систематические признаки. и образ жизни. основных родов сем. Сомовые- <i>Silurus</i> . <i>S. glanis</i> -европейский сом.
21.	Сем. Щуковые	Основные систематические признаки. и образ жизни. основных родов Сем. Щуковые - <i>Esocidae</i> , род <i>Esox</i> . <i>E. lucius</i> –щука.
22.	Сем Окуневые	Основные систематические признаки. и образ жизни. основных родов Сем Окуневые <i>Persidae</i> , род <i>Lucioperca</i> . <i>L. lucioperca</i> - судак обыкновенный. Род <i>Perca</i> <i>P. fluviatilis</i> -окунь.
23.	Сем. Кефалевые	Основные систематические признаки. и образ жизни. основных родов сем. Кефалевые. <i>Mugilidae</i> Род <i>Mugil</i> . Одомашненные формы кефали.
24.	Сем Ставридовые	Основные систематические признаки и образ жизни основных родов
25.	Сем Тунцовые	Основные систематические признаки и образ жизни основных родов

2.2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС ВО и рабочим учебным планом по программе аспирантуры. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины Ихтиология и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины обучающийся выполняет следующие виды самостоятельной работы:

подготовка доклада по темам для самостоятельного изучения;

подготовка к тестированию по разделам дисциплины;

подготовка к экзамену.

Темы, выносимые на самостоятельное обучение:

1. Предмет и задачи ихтиологии. Народнохозяйственное значение ихтиологии. Мировые уловы в морях и материковых водоемах.
2. Внешние признаки рыб: способы движения рыб, форма тела, плавники и их функции.

3. Кожа и ее производные чешуя, железы и их значение (ядоносное и ядовитые рыбы). Пигментные клетки и окраска рыб.
4. Особенности строения опорно-двигательного аппарата рыб. Скелет: осевой, висцеральный.
5. Строение мышечного скелета рыб. Мускулатура: соматическая и висцеральная.
6. Пищеварительная система рыб. Плавательный пузырь.
7. Органы дыхания. Строение. Дополнительные органы дыхания.
8. Сердечно-сосудистая система.
9. Выделительная система. Ее изменения с возрастом.
10. Внешние признаки рыб. Способы движения рыб.
11. Кожа и её функции. Чешуя. Окраска.
12. Строение воспроизводительной системы самцов.
13. Строение воспроизводительной системы самок.
14. Способы размножения. Возраст наступления половой зрелости.
15. Зависимость роста и развития от условий внешней среды. Рост рыб и факторы, влияющие на него.
16. Методы определения возраста рыб. Метод обратного расчисления длины рыб по Монастырскому-Леа.
17. Питание рыб. Избирательная способность в питании. Возрастные, локальные и сезонные изменения в питании. Интенсивность питания.
18. Стадии развития рыб. Этапы развития в онтогенезе. Этапы развития в онтогенезе.
19. Нерестовые и сезонные миграции. Классификация миграций. Кормовые миграции. Зимовальные миграции.
20. Основные систематические признаки осетровых. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни *Acipenseridae*. *Huso huso* - белуга, *Huso dauricus* - калуга, *Acipenser baerii* - осётр сибирский, *A. ruthenus* - стерлядь.
21. Основные систематические признаки семейства лососевые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни основных родов сем. *Pod Salmo*. Виды: *S. salar* - озёрный лосось, *S. trutta caspius* - каспийский лосось, *S. trutta m. fario* - форель.
22. Основные систематические признаки семейства лососевые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни видов: *O. keta* - кета, *O. gorbuscha* - горбуша, *O. nerka* - нерка.
23. Основные систематические признаки семейства сиговых рыб. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни основных родов рода *Coregonus* и *C. muksun* - муксун, *C. nasus* - чир, *C. autumnalis* - омуль, *C. albula* - ряпушка, *C. sardinella* - ряпушка сибирская, *C. peled* - пелядь.
24. Основные систематические признаки семейства карповые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни основных родов сем. Род *Rutilus*. *R. rutilus* - плотва. Род *Leuciscus* - ельцы: *L. ildus* - язь.
25. Основные систематические признаки семейства карповые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни Род *Tinca*. *T. tinca* - линь. Род *Abramis*. *A. brama* - лещ.
26. Основные систематические признаки семейства карповые.

- Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни Род *Carassius* *C. carassius* – карась золотой, *C. auratus gibelio* – карась серебряный.
27. Основные систематические признаки семейства карповые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни Род *Cyprinus* *C. carpio* – сазан (породы карпа)
28. Основные систематические признаки семейства карповые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение, образ жизни Род *Stenopharyngodon* *idella* – амур. Род *Hypophthalmichthys* – толстолобик.
29. Основные систематические признаки семейства щуковые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни основных родов сем. Щуковые – *Esocidae*, род *Esox*, *E. lucius* – щука.
30. Семейство Окуневые *Persidae*, род *Lucioperca*, *L. lucioperca* – судак обыкновенный, Род *Perca* *P. fluviatilis* – окунь.
31. Основные систематические признаки семейства угревые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни основных родов сем. Угревые *Anguillidae* Род *Anguilla* *A. anguilla* – речной угорь
32. Основные систематические признаки семейства сомовые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни основных родов сем. Сомовые – *Silurus*, *S. glanis* – европейский сом, *Ictalurus punctatus* – канальный сомик.
33. Основные систематические признаки семейства сельдевые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни и образ жизни основных родов семейства *Clupeidae*, *Clupeonella cultriventris* – килька, *Sardina pilchardus* – сардина европейская, *Clupea harengus* – сельдь атлантическая, *Clupea harengus* – тихоокеанская сельдь.
34. Основные систематические признаки семейства тресковые. Признаки, распространение, основные черты биологии, рыбохозяйственное значение и образ жизни семейства *Gadidae*, *Theragra chalcogramma* – минтай, *Lota lota* – налим, *Gadus morhua* – треска атлантическая.

3 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине Ихтиология

Введение

Настоящая программа включает современные представления о систематике класса рыб, размножении и развитии этих животных, их экологии, анатомии, физиологии, разведению различных видов рыб и использованию аквакультуры рыб для решения ряда проблем развития мировой экономики.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по биологическим наукам.

1. Систематика и эволюция

Видообразование у рыб. Представления о путях эволюции и филогенетическом древе у рыбообразных и рыб. Взгляды разных исследователей на систему рыб в связи с требованиями Международного кодекса зоологической номенклатуры. Ископаемые и ныне живущие группы рыбообразных и рыб, их характеристика.

Костистые рыбы Teleostei, основные эволюционные преобразования в пределах этой группы и современные представления о их систематике. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов костистых рыб, их распространение, экология, промысловое значение.

2. Размножение и развитие рыб

Классификация яиц рыбообразных и рыб: по соотношению желтка и плазмы в яйце, по морфогенетическим характеристикам.

Подтип необособленножелтковых яиц. Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих необособленножелтковыми яйцами. Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития. Подтип обособленножелтковых яиц. Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих обособленножелтковыми яйцами. Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития. Механизмы морфогенетических движений в эмбриональном развитии рыб. Сравнительные особенности эпиболии и значение эпиболии у представителей обладающих обособленножелтковыми и необособленножелтковыми яйцами.

Структурные особенности строения яиц и зародышей рыбообразных и рыб и формирование эмбриоадаптаций в эмбрионально-личиночном развитии.

Гетерохронии морфогенетических процессов, эмбрионизация развития как пример гетерохронии.

Типы развития рыб (прямой, не прямой с метаморфозом, alevin).

3. Возраст и рост рыб

Возрастные изменения морфологии, физиологии, экологии у рыб.

Значение определения возраста особей в ихтиологических исследованиях. Продолжительность жизни рыб и репродуктивная цикличность видов.

Влияние экологических факторов на рост рыб: температура, пищевая обеспеченность, плотность популяции. Компенсационный рост у рыб.

Генетическая регуляция роста. Периодичность роста и связь с интенсивностью обмена веществ.

Способы определения возраста рыб. Понятие регистрирующие структуры, их множество и свойства. Причины и механизмы формирования периодических элементов на регистрирующих структурах. Методы дискриминации годовых и дополнительных зон на регистрирующих структурах. Способы объективизации определения возраста.

Линейный и весовой рост рыб.

Способы оценки роста, наблюденные и расчисленные размеры рыб. Методы ретроспективного изучения роста особей по регистрирующим структурам. Показатели, описывающие рост (абсолютные и относительные, основные и дополнительные). Модели роста рыб, уравнения Берталланфи, Урси́на, Тейлора, Гомпретца.

4. Динамика популяций рыб

Характеристики популяционного обилия, индексы численности. Улов на единицу промыслового усилия. Оценка общей численности: прямые учеты, методы мечення, методы, основанные на анализе производительности промысла.

Равновесная популяция, условия равновесия. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Биостатистические методы прогноза изменений численности рыб. Анализ утилизированного запаса.

Теория динамики стада рыб Г.В. Никольского.

Модели динамики промыслового стада. Обобщенные продукционные модели.

Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста.

Теория динамического запаса. Критерии регулирования промысла. Виртуальный популяционный анализ.

Теория пополнения: плотностная регуляция выживания (смертности) в моделях Рикера и Бивертон-Холта.

Биоценотические взаимоотношения, их роль в динамике популяций рыб.

5. Физиология рыб

Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб. Пищеварение. Пищеварительные ферменты, их секреция. Скорость и степень переваривания. Всасывание. Функциональная топография пищеварительной системы. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов.

Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный обмен. Общий обмен. Пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Величина и состав суточного рациона. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент. Балансовое уравнение энергии.

Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов и физиологического состояния рыб. Динамика потребления кислорода. Кислородные потребности рыб. Органы воздушного дыхания рыб.

Состав и свойства крови рыб. Форменные элементы крови, их функция, эритропоэз. Кислородная емкость крови.

Осморегуляция у рыб: тоничность внутренней и внешней среды рыб, механизмы осморегуляции рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания. Ионная регуляция.

Гормоны и их роль в регуляции обмена веществ. Гормоны гипофиза, щитовидной железы, интерренальной и хромаффиновой тканей. Эндокринная функция поджелудочной железы. Половые гормоны.

6. ЦНС, сенсорные системы

Хеморецепция. Общая чувствительность рыб: структура, функция и роль в поведении. Структурная организация обонятельной системы. Функциональные свойства обонятельной системы рыб, ее значение в различных формах поведения. Вкусовая система рыб, структура и функциональные свойства, вкусовые почки и их иннервация, формирование в онтогенезе. Вкусовые центры. Типы вкусовых раздражителей. Вкусовые предпочтения у рыб: видовая и популяционная специфичность, связь с характером питания рыб, влияние пищевой мотивации, пищевого опыта и других факторов среды, генетическая детерминированность. Роль вкусовой рецепции в поведении рыб. Общая химическая чувствительность у рыб.

Зрительная система рыб. Светочувствительный аппарат, ретиномоторная реакция, аккомодация. Основные функциональные параметры зрения. Особенности формирования в онтогенезе. Значение зрительной рецепции в поведении рыб. Цветовое зрение. Окраска рыб и механизмы ее регуляции.

Механорецепция. Слуховая система, ее структурная организация. Волосковые клетки. Веберов аппарат. Функциональные свойства слуховой системы: спектральные характеристики, чувствительность, дифференциальная чувствительность. Звукогенерация у рыб, типы звуков. Роль звуковой сигнализации в поведении рыб. Вестибулярная система рыб.

Блоковая линия рыб: структурная организация, иннервация, формирование в онтогенезе, роль в поведении рыб. Электрорецепция. Типы электрорецепторов, их структурная организация, топография, функциональные свойства. Роль электрорецепции в поведении рыб. Магниторецепция. Термочувствительность и термопреферендум.

ЦНС рыб. Развитие отделов головного мозга у рыб различной экологии и возраста. Локализация функций в отделах головного мозга. Спинной мозг, его рецепторный и локомоторный аппарат, механизмы координирования плавательных движений.

7. Поведение рыб

Адаптивное значение поведения. Теоретические и практическое значение его исследования. Способы изучения поведения. Типы поведенческих реакций. Врожденные и приобретенные элементы поведения. Комплексы поведения. Индивидуальные и опосредованное обучение. [сигнальная преэмптенность], [условно-рефлекторный фонд] этап.

Внешняя кинематика и гидродинамика плавания рыб. Понятие плавательной способности рыб. Бросковые, максимальные и крейсерские скорости плавания.

Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона. Типы отношения рыб к искусственному источнику света, механизмы привлечения рыб к искусственному источнику света.

Оптомоторная реакция рыб и ее особенности проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения. Лабильный характер реореакции. Два типа поведения рыб в реоградиентных условиях и их экологическое значение.

Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Понятие тритрофа. Роль врожденных и приобретенных форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции. Хищники-засадчики и хищники-угонщики. Особенности образования оборонительных реакций у молоди стайных рыб.

Суточная динамика доступности кормовых организмов.

Репродуктивное поведение. Роль врожденных и приобретенных реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. Типы семейных групп.

Групповое поведение и его формы. Стайное поведение, его механизмы, особенности проявления, формирование в онтогенезе.

Классификация миграций рыб. Миграционные циклы рыб. Адаптивное значение миграций. Фундаментальные причины и причинно-следственный механизм осуществления миграций. Покатные миграции молоди рыб. Формы покатных миграций, их поведенческие механизмы, условия проявления и биологическое значение. Нерестовые миграции рыб. Причины возникновения нерестовых миграций. Ориентация рыб при миграциях. Связь миграционного цикла с системой водных течений. Способы изучения миграций рыб. Методика мечения рыб и ее принципы. Принципы и способы управления поведением рыб. Прикладное значение знаний о поведении рыб и его механизмах.

8. Аквакультура рыб

Рыбное хозяйство: место в мировой экономике, пути и тенденции развития. Правовое регулирование рыболовства, история и современное состояние. Современное состояние и перспективы развития рыбного хозяйства лидирующих стран.

Аквакультура и ее растущая роль в развитии рыбохозяйственной отрасли. Значение и основные тенденции развития марикультуры. Теоретические основы управления онтогенезом рыб. Особенности развития рыбоводства в Китае и Норвегии.

Основные направления рыбоводства в России. Осетроводство и лососеводство в России: история развития и основные технологические приемы. Тепловодное рыбоводство: основные объекты и методы культивирования. Гидротехнические сооружения прудовых

хозяйств. Интенсификационные мероприятия в пресноводных рыбоводных хозяйствах. Основные подходы при проектировании и строительстве стационарных рыбоводных заводов и предприятий модульного типа.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- +1. Иванов, В.П. Ихтиология: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Иванов, Т.С. Ершова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 348 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65951 — Загл. с экрана.
- +2. Мухачев И. С. Озерное товарное рыбоводство [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 396 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4870 — Загл. с экрана.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Ихтиология. — Москва: Моркнига, 2014.-568 с.
2. Аполлова Т.А., Мухордова Л.Л., Тылик К.В. Практикум по ихтиологии.- Москва: Моркнига, 2014.-568 с.
3. Моружи И.В., Моисеев Н.Н., Пищенко Е.В., Иванова З.А., Костомахин Н.М. Рыбоводство.- М.: КолосС, 2010.- 400 с.
4. Комарова Г.В. Промысловая ихтиология.- Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. — 192 с. Издание имеется в библиотеке университета в электронном виде.
5. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология.- М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1981.-384.
6. Рыбопромышленное дело / [Витченко А.Г., Копылов Я.М., Лебедев М.М., Слюсаренко Е.К., Опацкая Э.М.].- М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981.-240 с.
7. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. — М.: Агропромиздат, 1988.-367 с.
8. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство.- М.: Мир, 2003.-128 с. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России (под ред. Решетникова Ю.С.). М.: Наука, 1998 г.
9. Жизнь животных. Под ред. Расса Т.С. 2-е изд. Т.4. Рыбы. М.: Просвещение, 1983 г.
10. Кэррол Р. Палеонтология и эволюция позвоночных. Т.1. М.: Мир, 1993 г.
11. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высшая школа, 1971 г.
12. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищевая промышленность, 1980 г.
13. Современные проблемы ихтиологии. М.: Наука, 1981 г.
14. Бурлаков А.Б. Половая специфичность гипофизарных гонадотропинов у икрумечущих рыб. М.: МГУ, 1997 г.
15. Кауфман З.С. Эмбриология рыб. М.: Агропромиздат, 1990 г.
16. Кошелев Б.В. Экология размножения рыб. М.: Наука, 1984 г.
17. Макеева А.П. Эмбриология рыб. М.: МГУ, 1992 г.
18. Турдаков А.Ф. Воспроизводительная система самцов рыб. Фрунзе: Илим, 1972 г.
19. Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. М.: Наука, 1976 г.
20. Морфологические проблемы эволюции. (Ред. В.Е. Соколов). М.: Наука, 1980 г.
21. Новиков Г.Г. Рост и энергетика костистых рыб в раннем онтогенезе. М.: Эдиториал УРСС, 2000 г.
22. К разделу [Динамика популяций рыб]
23. Криксунов Е.А. Теория динамики промыслового стада рыб. М.: МГУ, 1991 г.
24. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищепромиздат, 1974 г.

21. Рикер У. Методы оценки и интерпретации биологических параметров популяций рыб. М.: Пищепромиздат, 1975 г.
 22. Key papers offish population dynamics/ Ed/ D/H/ Gushing IRL Press/ Oxford Washington DC. 1983.
 23. К разделу ? Физиология рыб?
 24. Биоэнергетика и рост рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983 г.
 25. Кляшторин Л.Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб. М., 1982 г.
 26. Смит Л.С. Введение в физиологию рыб. М.: Агропромиздат, 1986 г.
 27. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г.
 28. Уголев А.М., Кузьмина В.В. Пищеварительные процессы и адаптации у рыб. СПб.: Гидрометеиздат, 1993 г.
 29. Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. М.: Наука, 1980 г.
 30. Аминева В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 г.
 31. Барон В.Д. Электрогенераторные системы рыб: эволюция и механизмы адаптации. М.: Наука, 1982 г.
 32. Бронштейн А.А. Обонятельные рецепторы позвоночных. Л.: Наука, 1977 г.
 33. Броун Г.Р., Ильинский О.Б. Физиология электрорецепторов. Л.: Наука, 1984 г.
 34. Дислер Н.Н. Органы чувств системы боковой линии и их значение в поведении рыб. М.: АН СССР, 1960 г.
 35. Сбикин Ю.Н. Возрастные изменения зрения у рыб в связи с особенностями их поведения. М.: Наука, 1980 г.
 36. К разделу [Поведение рыб]
 37. Гирса И.И. Освещенность и поведение рыб. М.: Наука, 1981 г.
 38. Лещева Т.С., Жуйков А.Ю. Обучение рыб. М.: Наука, 1989 г.
 39. Мантейфель Б.П. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М.: Наука, 1987 г.
 40. Протасов В.А. Поведение рыб. М.: Наука. 1978 г.
 41. К разделу [Аквакультура рыб]
 42. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М.: Агропромиздат, 1988 г.
 43. Каспин Б.А., Луньков А.Д., Шлихунов В.М. Проектирование и строительство рыбоводных предприятий. М.: Пищевая промышленность, 1976 г.
 44. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. М.: Высшая школа, 1973 г.
- Перечисленные издания имеются в библиотеке университета.

Сайты в интернете.

http://zoomet.ru/metod_ryby.htm

<http://bibliofond.ru/view.aspx?id=433141>

Основная литература, рекомендованная примерной программой дисциплины, имеется в библиотеке, доступна для студентов.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины Генетика используются следующие методы обучения:

- технология критического мышления;
- подготовка тематических обзоров;
- анализ текстов диссертационных исследований и авторефератов;
- формулирование вопросов для дискуссии;
- написание статей, тезисов, докладов выступлений;
- реферирование, цитирование, конспектирование источников литературы;

Традиционные технологии обучения (лекции, семинарские занятия) сочетаются с занятиями при активном использовании Интернет-технологий. Создаются условия для возможного участия в международных конференциях по тематике научного исследования.

4.2. Порядок аттестации аспирантов по дисциплине

Основные критерии оценки знаний по дисциплине при промежуточном контроле: глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

Глубина - характеризует осознание студентами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

Систематичность - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

Конкретность - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенными знаниями.

Осознанность - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Критерии оценки знаний по дисциплине при сдаче кандидатского экзамена

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания
Отлично	Знает терминологию и основные понятия ихтиологии, сущность явлений	Способен характеризовать, описывать, раскрывать сущность ихтиологических явлений, пользуясь принятой научной терминологией в области ихтиологии, четко осмысливает и выстраивает связи между различными понятиями и явлениями в ихтиологии
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач в ихтиологии.	Активно демонстрирует понимание сущности современных проблем и задач ихтиологии, квалифицированно оценивает характер направленность и последствия влияния конкретной хозяйственной деятельности на наследственность и изменчивость организмов рыб, Аргументирует выбор метода или алгоритма решения профессиональной задачи, умеет сравнивать и оценивать различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических) в области ихтиологии.
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области ихтиологии	Демонстрирует владение системой приема анализа и логического изложения материала, четко аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой

		проблемы, пользуясь глубокими знаниями основ ихтиологии, делает четкие выводы, адекватные поставленному вопросу.
Хорошо	Знает терминологию и основные понятия ихтиологии, сущность явлений в области ихтиологии.	Использует базовые понятия и термины в области ихтиологии, в целом понимает сущность ихтиологических явлений, может выстроить связи между различными понятиями и явлениями в ихтиологии.
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач в ихтиологии	Демонстрирует основные знания сущности современных проблем и задач ихтиологии, может оценить характер, направленность и последствия влияния хозяйственной деятельности на наследственность и изменчивость организмов рыб, способен выбрать метод решения профессиональной задачи, характеризует различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических) в области ихтиологии.
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области ихтиологии	Демонстрирует владение приемами последовательного анализа и изложения ихтиологического материала, обосновывает выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, подытоживая соответствующими выводами.
Удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия ихтиологии, сущность явлений	Дает определения основным ихтиологическим понятиям, испытывает затруднения при описании связей между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач в ихтиологии	Способен перечислить современные проблемы и задачи ихтиологии, описать научные подходы к решению типичных проблем и задач в области ихтиологии, может использовать полученные знания в области ихтиологии для решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области ихтиологии	Демонстрирует способность формулировать ответ на проблемный вопрос в области ихтиологии, находить типовое решение проблемы
Не удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия ихтиологии, сущность явлений	Не способен изложить основные ихтиологические понятия, затрудняется описать связи между различными понятиями и явлениями в ихтиологии.
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории ихтиологии, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач ихтиологии	Не имеет представления о современных проблемах и задачах ихтиологии, не знает научных подходов решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного	Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на

	ответа на проблемный вопрос в области ихтиологии	проблемный вопрос в области ихтиологии.
--	--	---

Перечень специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, учебно-лабораторного оборудования

1. Перечень специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий

Специализированная аудитория – 3-305,
Специализированная аудитория – 3-322.

45. Учебно-лабораторного оборудования

1. Микроскопы биологические рабочие МБР-1 и МБР-1а – 10 шт.
2. Бинокулярный микроскоп БМ-51-2 - 2 шт.
3. Мультимедиапроектор - 2 шт.
4. Коллекция рыб- 40 шт.
5. Влажные препараты рыб - 50 шт.
6. Плакаты 20 шт.
7. Весы ВЛР- 200, ВЛТК-500, ВЛКТ-500
8. Фотоэлектроколориметр КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.

Программу разработала:

Зав.кафедрой биологии, биоресурсов
и аквакультуры, д.б.н., профессор


подпись

Моружи И.В.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры
биологии, биоресурсов и аквакультуры, протокол № 10 от
« 9 » сентября 2015 г.

Зав.кафедрой биологии, биоресурсов
и аквакультуры, д.б.н., профессор


подпись

Моружи И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета БТФ
Протокол № 4/1 от « 22 » сентября 2015 г.

Председатель УМС
д.б.н., доцент





Кочнева М.И.

Лист регистрации изменений

[illegible]