

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ПОДПИСАЮ

Первый проректор

А.В. Толстиков

29 апреля 2022 г.

ИХТИОЛОГИЯ

Рабочая программа

для обучающихся по научной специальности 1.5.13. Ихтиология
форма обучения (очная)

Селюков А.Г. Ихтиология. Рабочая программа для обучающихся по научной специальности 1.5.13. Ихтиология, форма обучения (очная). Тюмень, 2022.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГТ к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов). Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Рабочая программа дисциплины (модуля) Ихтиология опубликована на сайте ТюмГУ: [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Ихтиология» является совершенствование знаний по биологии, эволюции и современной систематике надкласса Рыбы мировой и региональной ихтиофауны континентальных водоемов, окраинных морей и океанов.

В процессе изучения дисциплины аспиранты решают следующие задачи:

1) детальное ознакомление с происхождением и эволюцией рыб; 2) изучение особенностей размножения и развития рыб, функционирования основных систем рыб; 3) распределения основных систематических групп хрящевых и костных рыб по водоемам планеты; 4) анализ антропогенного влияния на природные популяции рыб.

Программа дисциплины соответствует паспорту специальности 1.5.13. Ихтиология.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины аспирант должен освоить следующие компетенции:

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-5 - способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-25 - понимает современные проблемы ихтиологии и использует фундаментальные представления о структуре и функционировании живых систем в сфере профессиональной деятельности;

ПК-26 - знает и использует основные теории, концепции и принципы в области биологической деятельности, способен к системному мышлению, демонстрирует знание истории и методологии биологических наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;

ПК-27 - самостоятельно анализирует имеющуюся информацию с использованием современных информационных технологий, выявляет фундаментальные проблемы ихтиологии, ставит задачу и выполняет научные исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать: закономерности взаимодействия рыб с экологическими факторами, влияние на рыб отдельных экологических факторов, структуру популяций, ее динамические показатели, организацию экосистем и ихтиоценозов, оптимальные способы природопользования.

Уметь: демонстрировать базовые представления по организации экосистем, применять их на практике, обсуждать полученные результаты

Владеть: навыками к научно-исследовательской работе по экологии рыб и рациональному природопользованию, преподаванию ихтиологии и ведению дискуссии на заданные темы.

3. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы.)
--------------------	--	--

Общая трудоемкость	зач. ед.		5
	час	4	4
		144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		32	32
Лекции		16	16
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		76	76
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		36	Кандидатский экзамен 36

4. Система оценивания

4.1. Обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме кандидатского экзамена устно в 5 семестре.

Экзаменационные билеты содержат 3 вопроса по темам, изучаемым в рамках дисциплин образовательной программы. Процедура проведения экзамена предусматривает дополнительные вопросы по темам, включенным для сдачи кандидатского экзамена. Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе. Каждый вопрос оценивается по пятибалльной системе и комиссией выставляется общая оценка за экзамен. Общая оценка выставляется как среднее арифметическое по всем ответам на вопросы.

Критерии оценивания ответа аспиранта комиссией в ходе проведения кандидатского экзамена:

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах научной терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом науки;
- умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов;
- безошибочное знание фактического материала;
- историографические знания в рамках вопросов билета;
- логичность, связность ответа.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное использование в ответах научной терминологии;
- проблемное изложение сформулированных в билетах вопросов;
- отдельные ошибки при изложении фактического материала;
- неполнота изложения историографических сведений в рамках вопросов билета;
- логичность, связность ответа.

Оценка «удовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

- недостаточное использование в ответах научной терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом науки;
- умение обозначить только одну из проблем, сформулированных в билетах вопросов;
- ошибки при изложении фактического материала;
- поверхностные историографические знания в рамках вопросов билета;
- нарушение логичности и связности ответа.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

- отсутствие в ответах необходимой научной терминологии;

- описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, неумение обозначить и изложить проблемы;
- грубые ошибки при изложении фактического материала;
- незнание историографии вопросов билета;
- неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- нарушение логичности, связности ответа.

При текущей аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Содержание дисциплины

5.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контак- тной работы
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лаборатор- ные/ практиче- ские занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Системы рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых	4	2	2	0	0
2.	Организация пищеварительной системы у рыб разных таксонов	4	2	2	0	0
3.	Организация кровеносной системы у рыб разных таксонов	4	2	2	0	0
4.	Организация и функционирование репродуктивной системы у рыб разных таксонов	4	2	2	0	0
5.	Организация и функционирование дыхательной системы у рыб разных таксонов	4	2	2	0	0
6.	Организация и функционирование гормональной системы у рыб разных таксонов	4	2	2	0	0
7.	Сенсорные системы у рыб разных таксонов.	4	2	2	0	0

	Функциональные основы стайного поведения					
8.	Организация и функционирование нервной системы и органов чувств у рыб разных таксонов	4	2	2	0	0
9.	Консультация перед кандидатским экзаменом	2	0	0	0	2
10.	Кандидатский экзамен	34	0	0	0	34
11.	Итого (часов)	68	16	16	0	36

5.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Лекция: Введение. Системы рыбообразных и рыб.

Системы рыб по Мюллеру, Агассицу, Ригэну, Стенпо, Бергу, Ромеру, Никольскому, Рассу и Линдбергу, Дж.Нельсону. Систематика бесчелюстных, панцирных и челюстножаберных. Систематика хрящевых рыб. Систематика двоякодышащих и кистеперых. Систематика многоперов, хрящевых и костных ганоидов. Систематика костистых рыб с важнейшими надотрядами.

Темы рефератов с презентациями (по теме №1):

1. Хрящевые рыбы: черты сходства и различия вымерших и ныне живущих представителей.
2. Древние и современные двоякодышащие и кистеперые рыбы.
3. Акантоды и палеониски как предки современных таксонов рыб.
4. Происхождение Хрящевых и Костных ганоидов.

2. Лекция: Организация пищеварительной системы у рыб разных таксонов

Классификация хрящевых и костных рыб по типам питания. Типы пищеварения у рыб разных систематических и экологических групп: полостное, пристеночное (мембранное), внутриклеточное. Индуцированный аутолиз. Симбионтное пищеварение. Всасывание питательных веществ, макро- и микромолекулярный транспорт. Эндогенная экскреция. Желудочное и кишечное пищеварение. Эвакуаторная и двигательная функция пищеварительного тракта рыб. Топография пищеварительных и транспортных процессов. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания у рыб разных таксонов.

Практическое занятие (по теме №2) «Организация пищеварительной системы у рыб разных таксонов».

Темы рефератов с презентациями:

1. Типы пищеварения у рыб.
 2. Индуцированный аутолиз у рыб.
 3. Особенности симбионтного пищеварения у рыб.
 4. Макро- и микромолекулярный транспорт в процессах пищеварения у рыб.
- Объекты исследования: плотва и окунь.
- Оборудование: кювета, ножницы хирургические, скальпель, пинцет анатомический, иглы препарировальные - 2, булавки - 10-15, вата гигроскопическая, марлевые салфетки - 3, бинокуляр.

Для ознакомления с функционированием пищеварительной системы рыб использовать следующую литературу:

1. Павлов Д.С., Касумян А.О. Структура пищевого поведения рыб // Вопросы ихтиологии. 1998. Т.38. №1. С. 123-136

2. Уголев А.М., Кузьмина В.В. Пищеварительные процессы и адаптации у рыб. С-Пб.: Гидрометеиздат. 1993. – 238 с.

3. Лекция: Организация кровеносной системы у рыб разных таксонов.

Состав, свойства и функции крови у рыб разных таксономических и экологических групп. Форменные элементы крови. Типы гемоглобина. Защитная функция крови. Белки крови рыб, их видовая специфичность. Сродство гемоглобина различных видов рыб к кислороду. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Эффекты Бора, Рута, Холдена. Сезонные и возрастные изменения гематологических показателей крови у рыб разных таксономических групп. Лимфатическая система рыб.

Устный опрос (по теме №3).

Темы рефератов с презентациями:

1. Состав, свойства и функции крови у рыб.
 2. Белки крови рыб, их видовая специфичность.
 3. Сродство гемоглобина различных видов рыб к кислороду.
 4. Естественные криопротекторы в крови и тканях организма рыб.
 5. Сезонные и возрастные изменения гематологических показателей крови.
- Лимфатическая система рыб.

Использовать следующую литературу:

Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. М.: Мир. 1982, т. I, II. – 785 с.

4. Лекция: Организация репродуктивной системы у рыб разных таксонов.

Организация репродуктивной системы у хрящевых и костных рыб. Формирование первичных половых клеток, их обособление, пути миграции и локализация в половых зачатках у разных групп рыб. Особенности оогенеза и сперматогенеза у рыб разных таксономических групп. Оогенез: оогонии, ооциты ранней профазы мейоза, превителлогенез, вителлогенез, созревание. Сперматогенез: сперматогонии (сперматогониальный клон), сперматоциты I и II порядков, сперматиды, спермии. Регуляция репродуктивной функции у рыб. Готовность рыб к нересту.

Практическое занятие «Организация репродуктивной системы у рыб разных таксонов» (по теме №4)

Темы рефератов с презентациями:

1. Первичные половые клетки у рыб разных систематических групп.
 2. Оогенез и формирование органов половой системы у самок хрящевых рыб.
 3. Оогенез и формирование органов половой системы у самок костных рыб.
 4. Сперматогенез и формирование органов половой системы у самцов хрящевых рыб.
 5. Сперматогенез и формирование органов половой системы у самцов костных рыб.
- Гистологические препараты из фондов лаборатории реконструкции биосистем. Объекты исследования: гонады сиговых, карповых и окуневых рыб. Для практического занятия можно использовать следующую литературу:
1. Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт. Отв. ред. Б.В. Кошелев. ИЭМЭЖ. М.: Наука. 1985. 166 с.
 2. Макеева А.П. Эмбриология рыб. М.: МГУ. 1992. 216 с.
 3. Селюков А.Г. Морфофункциональный статус рыб Обь-Иртышского бассейна в современных условиях. Тюмень: ТюмГУ. 2007. 184 с.

5. Лекция: Организация дыхательной системы у рыб разных таксонов.

Органы дыхания у рыб на разных этапах онтогенеза. Эмбриональные органы дыхания. Организация жаберного аппарата у морских и пресноводных хрящевых и костных рыб. Организация жаберного эпителия: структурные и функциональные особенности жабр у костистых рыб. Хлоридные комплексы у рыб; их значение в осморегуляции. Слизистые и респираторные элементы жаберного эпителия.

Интенсивность дыхания и методы его оценки. Механизмы регуляции дыхания. Органы воздушного дыхания. Плавательный пузырь как многофункциональный орган.

Практическое занятие «Организация дыхательной системы» (по теме №5).

Темы рефератов с презентациями:

1. Эмбриональные органы дыхания у рыб разных систематических групп.
2. Строение и организация жаберного аппарата у морских и пресноводных хрящевых и костных рыб.
3. Организация жаберного эпителия: структурные и функциональные особенности жабр у костистых рыб.

4. Интенсивность дыхания у рыб и методы его оценки.

Гистологические препараты из фондов лаборатории реконструкции биосистем. Объекты исследования: жабры сиговых, карповых и окуневых рыб.

Для практических занятий можно использовать следующую литературу:

Матей В.Е. Функциональная морфология жаберного эпителия пресноводных костистых рыб // В кн.: Физиология, биохимия и токсикология пресноводных животных. Л.: Наука. 1990. С. 104-141.

Шилов И.А. Физиологическая экология животных. М.: Высшая школа. 1985. – 328с.

Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. М.: Мир. 1982. т. I, II. – 785с.

6. Лекция: Органы гормональной системы у рыб разных таксонов.

Гипоталамо-гипофизарная нейроэндокринная система у хрящевых и костных рыб. Гистологическая организация органов ГГНС у рыб разных таксонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, урогипофиза, гонад. Гормоны щитовидной железы, интерреналовой и хромоаффиновой тканей. Стероидогенные клетки семенников и яичников у рыб разных таксонов. Роль гормонов в дифференцировке пола. Эндокринная функция поджелудочной железы у рыб. Ультимобранхиальная железа и гормональная регуляция кальциевого обмена у рыб. Сезонные изменения эндокринной активности.

Устный опрос (по теме №6)

Темы рефератов с презентациями:

1. Гипоталамо-гипофизарная нейроэндокринная система у хрящевых рыб.
2. Гипоталамо-гипофизарная нейроэндокринная система у костных рыб.
3. Механизмы гормональной регуляции репродуктивной функции у рыб.
4. Механизмы гормональной регуляции функции поджелудочной железы у рыб.

Для подготовки к опросу можно использовать следующую литературу:

1. Баранникова И.А. Функциональные основы миграций рыб. Л.: Наука. 1975. – 206с.

2. Гинецинский А.Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия. М.-Л.: АН СССР. 1964. – 411с.

3. Проссер С. Сравнительная физиология животных. М.: Мир. 1978. – 117с.

4. Смит Л. Введение в физиологию рыб. М.: Агропромиздат. 1986. – 168 с.

7. Лекция: Сенсорные системы у рыб разных таксонов. Функциональные основы стайного поведения

Функциональные характеристики сенсорных систем у рыб разных таксонов. Абсолютный и дифференциальный пороги, пороги обнаружения и распознавания. Чувствительность, адаптация, латентность. Контактная и дистантная рецепция. Зрение, адаптация, ретиномоторная реакция. Зрительные центры, их функциональная организация и связь с другими отделами мозга. Роль зрения в поведении. Обоняние, обонятельный эпителий, рецепторные, опорные и слизистые клетки. Макро- и микросматтики. Роль обоняния в поведении рыб: пищевом, защитном, репродуктивном, коммуникационном, миграционном и др. Слух. Принцип работы слуховой системы, отолиты. Веберов аппарат. Диапазоны слуха рыб; чувствительность и острота слуха, их особенность в связи с

экологией. Электрорецепция. Ампулированные и бугорковые органы, их структура, расположение на теле рыб и функциональные характеристики. Терморецепция. Тепловая и холодовая чувствительность рыб. Органы температурной рецепции. Термопреферендум и терморегуляционное поведение.

Устный опрос (по теме №7).

Обсуждаемые темы:

Темы рефератов с презентациями:

1. Функциональные характеристики сенсорных систем у рыб.
2. Зрительные центры и их функциональная организация у рыб.
3. Клеточная организация у рыб обонятельного эпителия.
4. Роль обоняния в поведении рыб.

Для подготовки к опросу можно использовать следующую литературу:

1. Хочачка П., Сомеро Дж. Биохимическая адаптация. М.: Мир, 1988. – 568.
2. Шилов И.А. Физиологическая экология животных. М.: Высшая школа. 1985. – 328с.
3. Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. М.: Мир. 1982, т. I, II. – 785с.

8. Лекция: Организация нервной системы и органов чувств у рыб разных таксонов.

Организация центральной и периферической нервной системы, строение головного и спинного мозга у рыбообразных, у рыб разных таксономических и экологических групп. Морфологические и функциональные особенности строения отделов головного мозга у рыбообразных и рыб. Особенности развития отделов головного мозга в связи с экологией вида. Строение и функции головных нервов. Периферическая нервная система.

Практическое занятие «Организация нервной системы у рыб» (тема № 8).

Темы рефератов с презентациями:

1. Организация центральной нервной системы у рыбообразных и рыб.
2. Морфологические и функциональные особенности отделов головного мозга у рыбообразных и рыб.
3. Развитие отделов головного мозга в связи с экологией вида.
4. Строение и функции головных нервов.
5. Организация периферической нервной системы.

Объекты исследования: свежее умерщвленные особи плотвы и окуня.

Оборудование: кювета, ножницы хирургические, скальпель, пинцет анатомический, иглы препарировальные - 2, булавки - 10-15, вата гигроскопическая, марлевые салфетки – 3, бинокляр. Муляжи головного мозга рыб.

Для практических занятий можно использовать следующую литературу:

1. Гуртовой Н.Н., Матвеев Б.С., Держинский Ф.Я. Практическая зоотомия позвоночных (низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы). М.: Высшая школа. 1976. 351 с.
2. Андреева Н.Г., Обухов Д.К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных. СПб.: СПбГУ. 1991. – 296 с.

6. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Виды СРС
	5 семестр	

1.	Введение. Системы рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
2.	Организация пищеварительной системы у рыб разных таксонов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
3.	Организация кровеносной системы у рыб разных таксонов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к семинару.
4.	Организация функционирования и репродуктивной системы у рыб разных таксонов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка доклада и презентации.
5.	Организация функционирования и дыхательной системы у рыб разных таксонов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка к проектному семинару.
6.	Организация функционирования и гормональной системы у рыб разных таксонов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка проекта.
7.	Сенсорные системы у рыб разных таксонов. Функциональные основы стайного поведения	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, доклада и презентации.
8.	Организация и функционирование нервной системы и органов чувств у рыб разных таксонов	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с Интернет-источниками, подготовка доклада и презентации.
9.	Консультация перед кандидатским экзаменом	Подготовка к экзамену
10.	Кандидатский экзамен	Устные ответы на экзаменационные вопросы

7. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

7.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации (кандидатского экзамена) по дисциплине – устное собеседование обучающегося с преподавателем. Аспиранты изучают лекционный материал по дисциплине и готовятся ответить на заранее предложенные им вопросы.

Вопросы к кандидатскому экзамену:

1. Генеалогические отношения среди Placodermi и Acanthoidei.
2. Генеалогические отношения среди Elasmobranchii и Holocephali.
3. Генеалогические отношения среди Dipnotetrapodomorpha и Coelacanthimorpha.
4. Генеалогические отношения в подклассах Cladistia и Chondrostei.
5. Генеалогические отношения среди Amiiformes и Lepisosteiformes.
6. Генеалогические отношения в отряде Acipenseriformes.
7. Генеалогические отношения в отряде Clupeiformes.
8. Генеалогические отношения в отряде Salmoniformes.

9. Генеалогические отношения в отряде Cypriniformes.
10. Генеалогические отношения в отряде Gadiformes.
11. Генеалогические отношения в отряде Perciformes.
12. Генеалогические отношения в отряде Pleuronectiformes
13. Эвакуаторная и двигательная функция пищеварительного тракта рыб.
14. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания у рыб.
15. Ксенобиотики и процессы пищеварения у рыб.
16. Состав, свойства и функции крови у рыб разных таксономических и экологических групп.
17. Сезонные и возрастные изменения гематологических показателей крови.
18. Организация лимфатической системы рыб.
19. Защитная функция крови у рыб.
20. Оогенез и формирование органов половой системы у самок рыб.
21. Сперматогенез и формирование органов половой системы у самцов рыб.
22. Организация органов дыхания у рыб, функции жаберного эпителия.
23. Механизмы регуляции дыхания у рыб.
24. Плавательный пузырь рыб как многофункциональный орган.
25. Гормоны гипоталамуса, гипофиза и урогипофиза у рыб.
26. Гормоны щитовидной железы, интерреналовой и хромаффиновой тканей.
27. Механизмы гормональной регуляции дифференцировки пола у рыб.
28. Сезонные изменения эндокринной активности у рыб.
29. Влияние токсикантов на обонятельную систему рыб.
30. Зрительные центры, их функциональная организация и связь с другими отделами мозга. Роль зрения в поведении рыб.
31. Организация у рыб электрорецепторной системы.
32. Органы температурной рецепции у рыб разных таксонов.
33. Организация центральной нервной системы у рыб.
34. Морфологические и функциональные особенности отделов головного мозга у рыб.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Пономарев, С. В. Ихтиология: учебник / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-5180-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134342> (дата обращения: 23.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гарлов, П. Е. Искусственное воспроизводство популяций рыб. Полносистемное исследование : учебное пособие / П. Е. Гарлов, Т. А. Нечаева, Н. Б. Рыбалова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4248-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130165> (дата обращения: 23.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература:

1. Гистопатологии и изменения репродуктивных показателей у пеляди *Coregonus peled* из бассейна Нижней Оби / Шуман Л. А., А. Г. Селюков, И. С. Некрасов, Д. Н. Кыров и др. // Экология. — 2019. - № 4. — С. 297-308. Текст : электронный - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/doc/54122061> (дата обращения: 24.02.2022).
2. Исаков, Павел Владимирович. Сиговые рыбы в экосистеме Обской губы : моногр. / П. В. Исаков, А. Г. Селюков ; Тюм. гос. ун-т. Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2010. - 184 с.

3. Дондуа, А.К. Биология развития : учебник / А.К. Дондуа. - 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2018. — 812 с. - ISBN 978-5-288-05827-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020205> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Попов, П. А. Рыбы устьевых областей рек Субарктики Сибири: условия обитания, структура ихтиоценозов, экология : учебное пособие / П. А. Попов. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2015. — 265 с. — ISBN 978-5-4437-0391-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93479.html> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Селюков, А.Г. Морфофункциональный статус рыб Обь-Иртышского бассейна в современных условиях / А.Г. Селюков. — Тюмень: ТюмГУ, 2007. — 184 с.
6. Морфологический и функциональный анализ состояния внутренних органов и тканей рыб при токсикозе : монография / Г. Ф. Журавлева, Г. В. Земков, Н. Н. Федорова, Д. Л. Теплый. — 2-е изд. — Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-9926-0940-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99504.html> (дата обращения: 24.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3. Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека ТюмГУ <https://library.utmn.ru/>
 ЭБС «Znanium.com» <https://znanium.com>
 ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru/>
 ЭБС «Лань» <https://e.landbook.com/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Лицензионное ПО: MS Office, Statistica, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

В качестве учебной базы используется Лаборатория реконструкции биосистем, оснащенная современным научным оборудованием, полной «гистологической линейкой», включающей приборы для проводки, заливки, резки (автоматизированный роторный микротом), окраски и микроскопов для фото- и видеорегистрации гистологических срезов. При кафедре имеется автоматизированный Рыбоводный модуль для инкубации, содержания и выращивания в условиях замкнутого водообеспечения различных объектов товарного и декоративного рыбоводства.

11. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

12. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы

В ходе подготовки к занятию обучающиеся читают обязательную литературу.

Оценка самостоятельной работы аспирантов осуществляется в течение практических занятий посредством устного опроса и проверки конспектов по теме занятия. Оцениваются как фактические знания аспирантов, так и глубина понимания и способности вычленения и интерпретации целостных смысловых конструкций, а также навыки самостоятельного поиска необходимой информации по теме занятия и ее критической оценки.

Чтение обязательной и дополнительной литературы, предусмотренной рабочей программой дисциплины. Контроль – на практическом занятии в устной или письменной форме при обсуждении теоретических вопросов.

Проработка лекций предполагает присутствие обучаемого на лекционных занятиях и конспектирование материала, подготовка презентаций усвоенного лекционного материала. Контроль – на практическом занятии в устной или письменной форме при обсуждении теоретических вопросов.

Реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме, материалов правоприменительной практики. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение аспирантом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) и материалов правоприменительной практики по определённым вопросам, не рассматриваемым подробно на практическом занятии, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие аспиранту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. За время изучения курса аспирант представляет один реферат по предлагаемой теме (из примерного перечня) или формулирует тему самостоятельно, при одобрении темы преподавателем. Контроль – представление реферата.

Составление глоссария представляет собой выбор аспирантом основных терминов по изучаемой теме и нахождение определение (или толкование) этих терминов в научной или энциклопедической литературе. Требуется подготовить не менее 10 терминов в каждом задании.

Составление блок-схем предполагает выделение аспирантами основных логических составляющих в ходе изучения темы или явления и ранжирование их по

важности или временному приоритету с установлением между причинно-следственных или логических связей.

Руководства для самостоятельного освоения:

1. Новиков, В. К. Методические рекомендации по проведению самостоятельной работы студентов и семинаров по экологии / В. К. Новиков. — Методические рекомендации по проведению самостоятельной работы студентов и семинаров по экологии, 2025-06-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 66 с. — Лицензия до 21.06.2025. — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/46279.html>>. (дата обращения 23.03.2022)
2. Новиков, В. К. Методические рекомендации по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Экология и инженерная защита окружающей среды» / В. К. Новиков. — Методические рекомендации по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине «Экология и инженерная защита окружающей среды», 2025-06-21. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 54 с. — Лицензия до 21.06.2025. — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/97315.html>>. (дата обращения 23.03.2022)
3. Лебедева, Людмила Владимировна. Организационное консультирование: учебное пособие / Л. В. Лебедева; рец.: В. М. Просекова, М. В. Богданова; отв. ред. Е. Л. Доценко; Тюм. гос. ун-т, Ин-т психологии и педагогики. — 2-е изд., испр. и доп. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №233/2016-03-02. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Lebedeva_233_UP_2014.pdf>. (дата обращения 23.03.2022)
4. Горелов, Николай Афанасьевич. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов; [рец.: С. Д. Волков, В. И. Сигов]; С.-Петербург. гос. эконом. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Юрайт, 2014. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — 2-Лицензионный договор № 2т/00238-15/2015-03-25. — Загл. с титул. экрана. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:<https://library.utmn.ru/dl/IDO/978-5-9916-4104-3.pdf>>. (дата обращения 23.03.2022)