



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Биолого-почвенный факультет  
Кафедра зоологии позвоночных и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
2024 г.

### Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1. В.2 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИХТИОЛОГИИ»

Направление подготовки: 06.04.01. «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Ихтиология и гидробиология»

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета

Протокол № 7

от «20» 05 2024 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой зоологии  
позвоночных и экологии:

Протокол № 9

От «06» 05 2024 г.

Зав. кафедрой А. Н. Матвеев

Иркутск 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Цель и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Содержание и структура дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.3 Содержание учебного материала	11
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	17
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	19
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	20
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	23
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
а) перечень литературы	24
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	24
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	25
6.2. Программное обеспечение	25
6.3. Технические и электронные средства обучения	26
7. Образовательные технологии	27
8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	28

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** дисциплины – изучение современных проблем систематики рыб, эволюции и филогении, особенностей строения, физиологии и экологии, поведения, географического распространения и хозяйственного значения рыб.

**Задачи** – ознакомление с систематическим положением рыб, современными проблемами их систематики, особенностями строения и физиологии рыб (внешнее строение, организация движения и плавучести рыб; строение систем внутренних органов и их функциональной нагрузки; функционирование регуляторных систем), а также с вопросами экологии рыб (особенностями их образа жизни, роста и развития, миграций рыб, популяционной структуры, динамики численности, формирования фаунистических комплексов рыб); рассмотрение современных представлений о систематическом положении, происхождении и филогенетических связях рыб, а также изучение особенностей строения, экологии, поведения, географического распространения и хозяйственного значения отдельных групп рыб. Особое внимание уделено тем группам рыб, которые представляют общебиологический интерес, являются объектами рыболовства и аквакультуры, а также имеющим региональное значение

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Место дисциплины – цикл Б1., вариативная часть, основная дисциплина. Она предназначена для студентов 1 курса направления 06.04.01 «Биология» профиля «Ихтиология и гидробиология».

Изучение дисциплины базируется на предварительном освоении фундаментальных и общепрофессиональных естественнонаучных дисциплин «Общая биология», «Зоология позвоночных», «Экологии животных», «Зоогеография», «Основы ихтиологии», «Систематика рыб». Оно обеспечивает дальнейшее освоение дисциплин профессионального цикла (базовая и вариативная части) таких, как «Современные проблемы биологии», «Рыбохозяйственное освоение водоемов», «Биопродуктивность и рациональное использование водоемов», «Аквакультура», «Микроэволюция рыб, производственная практика (научно – исследовательская практика).

Трудоемкость - 3 зачетные единицы.

Курс должен дать основу знаний, которые могут быть использованы для решения как теоретических, так и практических вопросов в области ихтиологии, рыболовства и аквакультуры.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.04.01 «Биология» профиля «Ихтиология и гидробиология»

ПК-1 - Способен использовать теоретические знания в области ихтиологии и гидробиологии и методологические подходы для решения профессиональных задач.

ПК-2 - Способен самостоятельно планировать и выполнять научно-исследовательскую работу в областях ихтиологии и гидробиологии, применять классические и современные методы исследования ихтиологических и гидробиологических объектов.

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен использовать теоретические знания в области ихтиологии и гидробиологии и методологические	ПК-1.1 Знает теоретические и методологические основы ихтиологии и гидробиологии.	<i>Знает</i> принципы современной классификации бесчелюстных и рыб, ее проблемы, принципы подразделения на надклассы, классы, надотряды, отряды и т.д.; современные представления о происхождении и филогенетических

<p>подходы для решения профессиональных задач.</p>		<p>связях различных систематических групп рыб; особенности строения, функционирования и экологии различных эволюционных групп бесчелюстных и рыб; особенности строения, экологии, поведения, географического распространения и хозяйственного значения отдельных групп рыб, являющихся объектами рыболовства и аквакультуры, либо имеющих региональное значение.</p>
	<p>ПК-1.2 Умеет использовать знания особенностей строения, экологии, распространения, поведения ихтиологических и гидробиологических объектов в профессиональной деятельности; применять методологические подходы при проведении ихтиологических и гидробиологических исследований.</p>	<p><b>Умеет</b> идентифицировать принадлежность ихтиологических объектов к определенной систематической категории; определять бесчелюстных и рыб с целью выявления диагностических признаков у различных систематических групп бесчелюстных и рыб, препарировать животных с целью изучения их строения; проводить сравнительный анализ особенностей строения и функционирования бесчелюстных и рыб различных эволюционных групп, проводить сравнительный анализ особенностей строения, экологии, распространения и хозяйственного значения различных эволюционных групп бесчелюстных и рыб в связи с их значением; применять полученные знания в научной и производственно-технологической деятельности.</p>
<p>ПК-2 Способен самостоятельно планировать и выполнять научно-исследовательскую работу в областях ихтиологии и гидробиологии, применять классические и современные методы исследования ихтиологических и гидробиологических объектов.</p>	<p>ПК-2.1 Знает сущность методов исследования, используемых в ихтиологии и гидробиологии; принципы работы и эксплуатации специального оборудования.</p>	<p>Знает современную систему бесчелюстных и рыб, ее проблемы; различает особенности строения и экологии бесчелюстных и рыб различных систематических и экологических групп; особенности строения систем органов различных эволюционных групп бесчелюстных, и рыб, морфофункциональные адаптации бесчелюстных и рыб к среде обитания, имеет представление об особенностях поведения и образа жизни. Владеет терминологическим аппаратом; Знает особенности экологической приуроченности представителей бесчелюстных и рыб различных экологических групп; особенности происхождения и филогенетические связи бесчелюстных и рыб различных эволюционных групп; особенности</p>

		<p>строения, экологии, распространения и хозяйственного значения представителей бесчелюстных и рыб различных эволюционных групп, знает региональную ихтиофауну.</p>
	<p>ПК-2.2 Умеет самостоятельно планировать и осуществлять полевую и/или экспериментальную научно-исследовательскую работу в области ихтиологии и изучения водных сообществ.</p>	<p><b>Владеет</b> основами знаний, ихтиологической терминологией, методами лабораторного исследования ихтиологических объектов из различных систематических и экологических групп; методами ихтиологических исследований (широкий спектр методов описания, классификации и культивирования, в том числе - методами биологического анализа рыб, морфометрического анализа рыб, гистологическими, биохимическими и др.); навыками, необходимыми для решения как теоретических, так и профессиональных задач в области ихтиологии, рыболовства и аквакультуры.</p>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 26 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

##### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	Консультация		
1	Раздел 1. Введение.	Тема 1. Предмет, содержание, цели и задачи ихтиологии	1	2	1		1		Устный ответ, доклад, тесты
		Тема 2. Из истории ихтиологии	1	2				2	
		Тема 3. Условия обитания и основные черты организации рыб.	1	2				2	
		Тема 4. Значение рыб для человека.	1	2				2	
		Тема 5. Обзор современной системы рыбообразных и рыб.	1	1	1				

2	Раздел 2. Системы органов и их функции органов.	Тема 6-16. Системы органов и их функции.	1		17	6	9		2	
3	Раздел 3. Экология рыб	Тема 17. Миграции рыб.	1		11	1	1		9	Устный ответ, доклад, тесты
		Тема 18. Особенности популяционной структуры рыб.	1		4	1	1		2	
		Тема 19. Фаунистические комплексы рыб	1		4	1	1		2	
4	Раздел 4. Систематические группы бесчелюстных и рыб.	Тема 20. Раздел бесчелюстные	1		4	1	1		2	Устный ответ, доклад, тесты
		Тема 21. Раздел Челюстноротые Общая характеристика.	1		4	1	1		2	
		Тема 22. Надкласс рыбы. Общая характеристика	1		4	1	1		2	
		Тема 22.1 Класс Хрящевые рыбы.	1		4	1	1		2	
		Тема 22.2 Класс Костные рыбы.	1		4	1	1		2	
		Тема 23. Географическое распространение рыб	1		3	1			2	
5	Раздел 5. Филогения рыб	Тема 24. Филогения рыб.	1		2	1	1			Устный ответ, доклад, тест

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Из истории ихтиологии	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	1 неделя	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Условия обитания и основные черты организации рыб.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	2 неделя	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Значение рыб для человека.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	3 неделя	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Системы органов и их функции.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	4-8 недели	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Миграции рыб.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	9 неделя	9	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V



Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Особенности популяционной структуры рыб.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	9-10 недели	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Фаунистические комплексы рыб	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	11 недели	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Раздел бесчелюстные	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	12 недели	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Раздел Челюстноротые Общая характеристика.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	13 неделя	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Надкласс рыбы. Общая характеристика	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	13 неделя	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Класс Хрящевые рыбы.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	14-15 недели	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Класс Костные рыбы.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	16-18 недели	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
1	Географическое распространение рыб	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. Подготовка к тестированию.	18 неделя	2	Устный опрос, доклад, тест	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) - 33						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 18						

## 4.3 Содержание учебного материала

### Раздел 1

#### **Тема 1. Предмет, содержание, цели и задачи общей и частной ихтиологии.**

Предмет общей и частной ихтиологии и их место в системе зоологических наук. Связи ихтиологии с различными разделами биологии: сравнительной анатомией, физиологией, зоогеографией, экологией животных и т.д. Ихтиология и проблемы общей гидробиологии. Роль ихтиологии в мониторинге водных экосистем. Ихтиология и оценка биологической продуктивности водоемов.

Ихтиология как комплексное научное направление: теоретические и прикладные аспекты. Промысловая ихтиология и биологические основы рыбного хозяйства. Проблемы численности популяций и теория оптимального улова. Воспроизводство рыбных запасов. Региональные аспекты ихтиологии: рациональное использование и охрана рыбных запасов Байкала и Прибайкалья. Гидростроительные работы и рыбное хозяйство.

Систематика и филогения. Понятие о виде в ихтиологии. Географическая и экологическая изменчивость. Принципы внутривидовой систематики. Правила номенклатуры. Современная система рыбообразных и рыб. Из истории систематики и таксономии рыб. Вклад российских ихтиологов в становлении современной систематики и филогении.

#### **Тема 2. Из истории ихтиологии.**

Истоки ихтиологии: труды ученых Античной эпохи. Начало систематического изучения рыб в 16-18 вв. / труды И. Сальвиони, Г. Ронделет, Д. Рэй, К. Линней и др.

Основоположники российской ихтиологической науки: Крашенинников, Лепехин, Гюльденштедт, Паллас, Бэр, Данилевский, Кесслер и др.

Развитие ихтиологии в 19 - начале 20 века. Современные ихтиологические школы, научно-исследовательские ихтиологические учреждения и основные направления их деятельности.

#### **Тема 3. Условия обитания и основные черты организации рыб.**

Общая характеристика гидросферы. Разнообразие условий. Роль основных экологических факторов в жизни рыб. Основные черты организации рыб как первичноводных животных. Многообразие рыб. Происхождение рыб. Мировое распространение рыб.

#### **Тема 4. Значение рыб в жизни человека.**

Мировой улов и его основной состав. Зонирование Мирового океана и его биопродуктивность. Сравнительная оценка промыслового значения отдельных частей Мирового океана. Современные тенденции в мировом рыбном промысле. Значение рыбного промысла в пресных водоемах. Место и роль Российской Федерации в мировом рыбном промысле.

Искусственное воспроизводство рыбных запасов: проблемы и перспективы.

Рациональное использование и охрана рыбных запасов. Редкие виды бассейна озера Байкал. Оптимизация рыбного хозяйства на Байкале.

#### **Тема 5. Обзор современной системы рыбообразных и рыб.**

Бесчелюстные, их происхождение и основные направления эволюции. Современные представления.

Хрящевые рыбы, цельноголовые рыбы: акулы, скаты, химеры. Экология и значение. Основные направления эволюции.

Костные рыбы: кистеперые, двоякодышащие, хрящевые ганоиды, костные ганоиды, многопёры, костистые.

Многообразии костистых рыб: прогрессивные черты эволюции и адаптивная радиация. Основные принципы современной системы костистых рыб. Система, принятая в российской ихтиологии.

## **Раздел 2. Системы органов и их функции**

**Тема 6. Форма тела рыб:** адаптивное значение и многообразие. Организация движения рыб; плавники их форма и функции; механизмы формирования плавучести рыб.

**Тема 7. Кожные покровы в эволюционном ряду круглоротые - костистые рыбы.** Строение и функции кожи и ее производных. Чешуя: строение и функции. Органы свечения. Особенности пигментации рыб. Ядовитые железы.

**Тема 8. Внутренний скелет,** его эволюция и значение для жизнедеятельности рыб. Особенности скелета в связи с происхождением и образом жизни (круглоротые – костистые рыбы). Хорда и развитие позвоночника. Череп и его эволюция. Строение черепа у представителей различных систематических групп. Вариации в строении черепа у костистых, связанные с особенностями экологии. Скелет непарных и парных плавников, поясов конечностей. Некоторые проблемы остеологии и разработка теории эволюции позвоночных.

**Тема 9. Мышцы и их производные.** Строение и дифференциация мускулатуры в эволюционном ряду круглоротые - костистые рыбы. Макро- и микроструктура мышц. Электрические органы рыб: строение, функции, генерирование разрядов.

**Тема 10. Пищеварительная система. Питание рыб.** Развитие, строение и дифференциация пищеварительного тракта в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Пищеварительные железы. Особенности строения пищеварительной системы, связанные с характером питания. Физиология и биоэнергетика питания. Питание и рост. Полноценность пищи. Кормовой коэффициент. Пищевые отношения у рыб. Основные стратегии питания. Стено- и полифагия. Фито- и зоофагия у рыб. Кормодобывание и экологические группы рыб. Физиология и биоэнергетика питания. Место и роль рыб в трофических системах водных сообществ. Питание рыб и интенсивное рыбное хозяйство. Искусственные корма, оптимизация кормления рыб в хозяйственных условиях.

**Тема 11. Органы дыхания и газообмен.** Строение основных органов дыхания (жаберный аппарат) в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Строение жаберы, жаберного лепестка; механизмы прокачивания воды через жаберный аппарат, дыхательные движения. Механизм газообмена. Личиночные органы дыхания. Дополнительные органы дыхания (кожные покровы, наджаберные органы, кишечная трубка, плавательные пузыри), проблемы, связанные с ними (формирование новых респираторных поверхностей, проблема обсыхания).

Органы, связанные с дыхательной системой (псевдобранхия, сосудистая железа).

**Тема 12. Кровеносная система и сердце.** Строение кровеносной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Прогрессивная эволюция строения сердца и системы кровообращения. Особенности кровеносной системы у двоякодышащих рыб.

Кровь: форменные элементы и особенности кроветворения у рыб. Функции крови. Дыхательная функция крови. Специфические адаптации к первичноводному образу жизни в кровеносной системе и крови у рыб: структурные и функциональные аспекты. Лимфатическая система.

**Тема 13. Выделительная система рыб, водно-солевой обмен.** Строение выделительной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Эволюционные типы почек. Их строение (макро- и микроструктура), выводные протоки выделительной системы. Механизмы выделения (ультрафильтрация, активный транспорт – секреция и реабсорбция). Универсальные и специализированные экскреторные органы. Функции выделительной системы. Водно-солевой обмен, его типы. Понятие о изо-, гипо- и гиперосмотических формах круглоротых и рыб. Особенности водно-солевого обмена у ката- и анадромных мигрантов.

Система коррелятов, связанная с осморегуляцией, ее роль в осмоадаптации в связи с миграциями у эвригалинных видов.

#### **Тема 14. Половая система и размножение рыб.**

Строение половых желез в эволюционном ряду круглоротые - костистые рыбы. Выводные пути воспроизводительной системы; взаимосвязь половых и мочевых протоков. Гаметогенез (оогенез и сперматогенез), их особенности у рыб с разным типом икрометания и сроками размножения. Половые циклы и стадии зрелости половых продуктов; адаптации, связанные с сезонностью размножения и оогенеза. Вторичные половые признаки. Стратегии размножения у рыб. Плодовитость рыб. Нерест, многообразие физиологических и поведенческих механизмов, нерестовые миграции. Забота о потомстве.

Механизмы регуляции воспроизводительной функции. Влияние абиотических и биотических факторов, их взаимосвязь.

Оптимизация процессов размножения в условиях рыбного хозяйства.

#### **Тема 15.1. Нервная система, органы чувств и поведение рыб.**

Регуляторные системы. Общие особенности строения нервной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Центральная нервная система. Головной мозг. Черепно-мозговые нервы. Функции отделов головного мозга. Степень их развития в зависимости от условий обитания и характера поведения рыб. Строение спинного мозга у рыб и спинномозговые нервы. Функции спинного мозга. Периферическая нервная система. Строение, функции.

Органы чувств: органы хеморецепции, кожные органы чувств; органы зрения, приспособительные изменения строения глаза у рыб; акустико-латеральная система: электрорецепторы и электрические органы рыб; сейсмодатчик, органы равновесия и слуха. Строение, иннервация, функции.

Система нервной регуляции, механизмы регуляции физиологических функций у рыб.

Адаптивный характер некоторых форм поведения рыб: стайность, криптическая окраска и поведение, предостерегающая окраска и поведение, маскирующая окраска и т.д. Управление поведением рыб в естественных водоемах. Оптимизация форм поведения в условиях интенсивного рыбного хозяйства. Реакция рыб на свет, звук, электрические и др. физические поля и возможность их использования в рыболовстве.

**Тема 15.2. Эндокринная система.** Железы внутренней секреции: щитовидная железа, аденоидная железа, каудальная нейросекреторная система, тельца Станниуса, ultimobranchialные железы, эпифиз, островки Лангерганса, половые железы, окологломерулярные клетки. Строение, продуцируемые гормоны, функции.

Гипофиз, строение, продуцируемые гормоны, функции.

Система эндокринной регуляции. Каскадный эффект. Регуляция физиологических функций и адаптаций организма.

Интеграция нервного и эндокринного контроля.

## **Тема 16. Рост и развитие у рыб.**

### **16.1. Жизненный цикл рыб.**

Особенности эмбрионального развития в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Этапность развития рыб, ее приспособительное значение.

### **16.2. Рост и возраст рыб.**

Размеры рыб, особенности роста рыб, влияние на рост рыб различных факторов. Продолжительность жизни рыб. Возрастные группы. Возрастной состав популяции. Взаимосвязь темпа роста, возраста и полового созревания. Сезонность роста.

## **Раздел 3. Экология рыб**

### **Тема 17. Миграции рыб.**

Миграции, их типы и значение в жизни рыб. Происхождение миграций: основные гипотезы. Миграции и механизмы внутривидовой и внутривидовой дифференциации у рыб. «Хоминг» и его значение у рыб. Механизмы ориентации и навигации. Миграции как стресс.

### **Тема 18. Особенности популяционной структуры у рыб.**

Определение популяции как минимальной эволюционной единицы. Популяционная структура вида. Признаки, характеризующие популяцию. Типы популяций. Типы нерестовых популяций (по Моностырскому). Элементарные популяции (по Лебедеву). Популяционная динамика численности, биомассы, продуктивности. Регуляторные популяционные механизмы. Флюктуации и периодические колебания численности: возможности прогноза. Принципы моделирования популяций рыб. Оптимизация популяционной структуры промысловых видов. Управление популяциями в условиях интенсивного рыбного хозяйства, прогноз динамики стад рыб.

### **Тема 19. Фаунистические комплексы рыб: глобальный и региональный аспекты.**

Понятие фауны, населения, фаунистического комплекса. Гомо- и гетерогенные фауны: формирование, структура, динамика. Эндемизм у рыб на примере озера Байкал. Проблема реконструкции ихтиофаун водоемов.

## **Раздел 4. Систематические группы бесчелюстных и рыб**

### **Тема 20. Раздел (Н/кл.) Бесчелюстные (Agnatha).**

Систематика и общая характеристика Бесчелюстных. Ископаемые классы. Происхождение современных Agnatha: основные гипотезы. Современные представления о системе Agnatha. Общая характеристика и систематическое положение миног и миксин (современные подходы): сравнительно-анатомический и экологический аспекты. Распространение, хозяйственное значение. Сибирские виды миног. Положение группы Palaeospondyli.

### **Тема 21. Раздел Челюстноротые (Gnathostomata): общая характеристика.**

Раздел Челюстноротые: систематика, сравнительно-анатомическая и биологическая характеристика.

### **Тема 22. Надкласс (ряд, группа) Рыбы (Pisces).**

Общая характеристика и многообразие видов. Систематика крупных таксонов: основные подходы. Проблемы современной ихтиологической систематики: статус и объем на уровне классов, подклассов и более низких по уровню таксонов. Положение в системе осетрообразных, многоперообразных, объем и статус костистых рыб. Древнейшие ископаемые рыбы (Панцирные и Челюстножаберные): роль Челюстножаберных в понимании филогении и эволюции надкласса Рыбы.

#### **Тема 22.1. Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes).**

## **Класс Цельноголовые (Holocerphale)**

Систематика (современные воззрения) и общая характеристика. Ископаемые подклассы. Происхождение пластиножаберных (Elasmobranchii) и цельноголовых (Holocerphali). Систематика (современные представления) и общая характеристика класса Пластиножаберные. Основные черты строения. Морфофункциональная характеристика, черты первичной примитивности и высокой специализации; основные направления филогенетических адаптаций.

Систематика, характеристика, распространение и хозяйственное значение надотряда Selachomorpha. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов. Систематика, характеристика, распространение и хозяйственное значение надотряда Batomorpha. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.

Систематика (современные представления) и общая характеристика класса Цельноголовые. Особенности строения, экологии, распространение и хозяйственное значение. Характеристика основных семейств, родов и видов.

### **Тема 22.2. Класс костные рыбы (Osteichthyes).**

Система (современные воззрения) и общая характеристика класса Костные рыбы.

Проблемы систематики костных рыб. Филогенетические связи костных рыб.

**22.2.1.** Систематика и общая характеристика подкласса Лопастеперые (Sarcopterygii). Надотряд Кистеперые рыбы (Crossopterygimorpha), характеристика и систематика. Характеристика ископаемых отрядов. Происхождение кистеперых рыб. Систематика и общая характеристика надотряда Двоякодышащие (Dipneustomorpha). Характеристика ископаемых форм. Происхождение двоякодышащих рыб. Роль кистеперых и двоякодышащих рыб в эволюции позвоночных.

Особенности строения, биологии, распространение и хозяйственное значение отряда Coelacantiformes. Латимерия, история открытия, черты строения, экология, особенности распространения. Особенности строения, биологии, распространение и хозяйственное значение отряда Ceratodiformes и Lepidosireniformes. Характеристика основных семейств, родов и видов.

**22.2.2.** Систематика и общая характеристика подкласса лучеперые (Actinopterygii). Происхождение лучеперых рыб. Положение в системе и характеристика ископаемого надотряда Palaeoniscii, генетические связи этой группы.

**22.2.2.1.** Систематика, общая характеристика, происхождение и филогенетические связи надотряда Ганоидные (Ganoidomorpha). Отряд Осетрообразные (Acipenseriformes). Положение осетрообразных в системе рыб. Происхождение и филогенетические связи. Систематика, особенности строения, экология, система видовых адаптаций, внутривидовая биологическая дифференциация, распространение и хозяйственное значение отряда Acipenseriformes. Характеристика основных семейств (Acipenseridae и Polyodonidae), родов и видов. Осетровые Байкала и его бассейна: распространение, экология, охрана и рациональное использование.

Отряд Многоперообразные (Polypteriformes). Положение в системе, происхождение, особенности строения и экологии. Распространение и хозяйственное значение. Характеристика современных родов и видов. Группа Костные ганоиды (Holostei): основные черты строения и положение в системе. Происхождение. Признаки, указывающие на древность этих форм, черты специализации. Современные представители группы (отряд Amiiformes, Lepidosteiformes).

#### **22.2.2.2.** Группа Костистые рыбы (Teleostei).

Общий обзор системы костистых рыб, ее проблематика, современные представления. Происхождение группы Teleostei. Сходство и различия с группой Holostei. Возможные пути адаптивной радиации. Главнейшие морфологические черты и сравнительно-анатомическая характеристика, объединяющие всех костистых рыб. Направление эволюции основных морфологических признаков (положение плавников, скелет, тип чешуи и др.).

1. Надотряд Клюпеоидные (Clupeomorpha). Отряд Сельдеобразные: систематика и общая характеристика отряда. Признаки примитивного строения. Основные направления филогенетических адаптаций на примере процветающих родов. Систематика, особенности строения и экологии, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов.

2. Отряд Лососеобразные (Salmoniformes): общая характеристика. Проблемы систематики отряда: объем и соотношение основных таксонов.

Филогенетические связи отряда Salmoniformes (семейства Salmonidae, Corigonidae; соотношение между семейством Salmonidae, Corigonidae, Thymallidae, Osmeridae и Plecoglossidae). Проблемы происхождения и распространения лососевидных рыб, современные воззрения. Строение, экология, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов. Семейство Лососевые - общая характеристика и промысловое значение. Семейство Сиговые - общая характеристика и промысловое значение. Сиговые и хариусовые рыбы бассейна озера Байкал: состав, распространение в регионе, экология, рациональное использование и охрана.

3. Отряд Щукообразные (Esociformes). Систематика, происхождение и эволюция отряда. Характеристика семейств и родов. Распространение. Хозяйственное значение. Щукообразные Байкала и его бассейна: экология и использование.

4. Отряд Светящиеся анчоусы. Систематика, характерные черты строения, происхождение, распространение.

5. Надотряд Араваноидные. Отряды Клюворылообразные и Араванообразные. Положение в системе, характерные признаки, основные представители.

6. Надотряд Ангвиллоидные. Своеобразие отряда Мешкоротообразные: понятие о древнеглубоководных и вторичноглубоководных рыбах. Отряд Угреобразные. Морфология, экология, использование. Разнообразие, основные представители. Миграции речного угря: феномен и гипотезы, его объясняющие.

7. Надотряд Циприноидные (Cyprinomorpha). Отряд Карпообразные (Cypriniformes): систематика, происхождение, основные признаки.

Глобальное распространение отряда. Подотряд Харациновые (Characinoidei): общая характеристика и основные представители. Подотряд Карповидные (Cyprinoidei). Семейство Карповые (Cyprinidae); морфология, экология, систематика, происхождение и эволюция. Главные представители - обитатели водоемов России. Искусственное разведение: проблемы и перспективы. Карповые Байкальского региона. Семейство Чукучановые (Catostomidae) и Вьюновые (Cobitidae): общая характеристика.

8. Отряд Сомообразные (Siluriformes): систематика, характеристика, экологическая радиация и ее примеры. Распространение и промысловое значение. Сомообразные Байкальского бассейна.

9. Надотряд Атеринойдные (Atherinomorpha). Отряд Карпозубообразные: систематика, характеристика, распространение. Разнообразие форм и приспособлений. Пещерные формы: морфология и экология. Отряды Атеринойдные и Сарганообразные: систематика, своеобразие экологии и морфологии. Распространение и хозяйственное значение. Летучие рыбы: механизмы полета и экология.

10. Надотряд Параперкоидные (Parapercomorpha): систематика и происхождение. Отряд Трескообразные: систематика, особенности строения, распространение, происхождение и эволюция. Промысловые виды и их значение. Отряд Перкопсообразные: краткая характеристика.

11. Надотряд Перкоидные (Percomorpha): объем таксона, система, общая характеристика. Отряд Окунеобразные (Perciformes): основные черты строения, систематика, разнообразие форм. Подотряд Окуневидные (Percoidae): систематика, строение, экологическая радиация и примеры приспособлений. Основные семейства, их распространение и промысловое значение. Окуневидные Байкальского бассейна. Подотряд Нототениевидные. Систематика, строение, распространение. Своеобразие биологии и



промысловое значение. Подотряд Собачковидные (Blennioidei): систематика, строение, экология, распространение. Промысловые виды, характеристика, промысел. Подотряды Волосохвостовидные, Песчанковидные, Лабиринтовые: систематика, морфология, распространение, особенности экологии. Подотряд Скумбриевидные (Scombroidei): систематика, разнообразие, характерные черты строения, основные виды, промысел. Подотряд Бычковидные (Gobioidei): систематика, общая характеристика, распространение и промысловое значение. Подотряд Прилипаловидные: систематика, общая характеристика, распространение и хозяйственное значение.

12. Отряд Скорпенообразные (Scorpaeniformes). Подотряд Костнощечки (Cottoidei): систематика, общая характеристика, эволюция и филогенез группы. Основные семейства.

Коттоидные Байкала и Байкальского бассейна. Проблемы систематики, происхождение и филогенетические связи. Систематика, строение, экология, эндемизм основных семейств, родов и видов.

13. Отряды: Солнечникообразные, Колюшкообразные, Кефалеобразные, Камбалообразные: систематика, основная характеристика, представители, промысел.

14. Надотряд Батрахонидные (Batrachomorpha): отряды Удильщикообразные и Батрахонидные. Систематика, морфология, экология, промысел.

#### Тема 23 Географическое распространение рыб

Распространение рыб в морях и океанах. Глубоководные рыбы.

Распространение пресноводных рыб. Основные закономерности

распространения рыб: формы ареалов, вертикальное зонирование. Явление эндемизма у рыб (на примере Байкала).

### Раздел 5. Филогения рыб

#### Тема 24 Филогения рыб.

24.1. Происхождение и основные направления эволюции рыб,

24.2. Филогенетические связи в пределах надкласса.

24.3. Особенности процессов видообразования у рыб.

24.4. Систематика и таксономия рыб. Современные воззрения (общий обзор)

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Р.№2 Т№6-16	Системы органов и их функции.	9	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
2	Р.№3 Т№17	Миграции рыб.	1	Собеседование, тесты.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
3	Р.№3 Т№18	Особенности популяционной структуры рыб	1	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2

					ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
4	Р.№3 Т.№19	Фаунистические комплексы рыб	1	Собеседование, тесты.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
5	Р.№4 Т.№20	Раздел бесчелюстные	1	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
6	Р.№4 Т.№21	Раздел Челюстноротые. Общая характеристика	1	Собеседование, тесты.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
7	Р.№4 Т.№22	Надкласс рыбы. Общая характеристика	1	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
8	Р.№4 Т.№22.1	Класс Хрящевые рыбы.	1	Собеседование, тесты.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
9	Р.№4 Т.№22.2	Класс Костные рыбы.	1	Собеседование, контрольная работа.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2
10	Р.№5 Т.№24	Филогения рыб.	1	Собеседование, тесты	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1 неделя	Из истории ихтиологии	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
2 неделя	Условия обитания и основные черты организации рыб.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
3 неделя	Значение рыб для человека.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
4-8 недели	Системы органов и их функции.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
9 неделя	Миграции рыб.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
9-10 недели	Особенности популяционной структуры рыб.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
11 недели	Фаунистические комплексы рыб	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
12 недели	Раздел бесчелюстные	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
13 неделя	Раздел Челюстноротые Общая характеристика.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
13 неделя	Надкласс рыбы. Общая характеристика	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
14-15 недели	Класс Хрящевые рыбы.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
16-18 недели	Класс Костные рыбы.	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1

		тестированию.		ПК-2.2
18 неделя	Географическое распространение рыб	Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. Подготовиться к тестированию.	ПК-1 ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Современные проблемы ихтиологии» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.
- Подготовка рефератов.
- Подготовка к тестированию по отдельным разделам дисциплины.
- Подготовка к экзамену.
- Подготовка к семинарским и практическим занятиям, в том числе составление конспекта по теме занятия;

##### Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)**  
не предусмотрены учебным планом.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) перечень литературы

1. Захарова Н.И. Зоология позвоночных. Выделение и осморегуляция у позвоночных животных. Влияние загрязняющих факторов на выделительную систему. Ч.1. Первичноводные позвоночные / Н.И. Захарова, В.П. Самусенок, Л.Н. Рыжова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 95 с. (25)
2. Иванов В.П. Ихтиология. Лабораторный практикум. / В.П. Иванов, Т.С. Ершова. - СПб.: Лань, 2015. - 352 с. (5)
3. Рыбы озера Байкал и его бассейна./ред. А.Н. Матвеев. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007.- 284 с. (5)
4. Атлас пресноводных рыб России в 2т. / ред . Ю.С.Решетников . Т.1 – М.: Наука, 2002. – 254 с.; Т.2 – М.: Наука, 2002.- 256 с. (1.1.)
5. Байкаловедение: в 2кн.- Новосибирск: Наука, 2012. - Кн. 2- 644 с.
6. Иванов А. А. Физиология рыб.- СПб.: Лань, 2011. – 280 с. (2)
7. Иванов А.А. Сравнительная физиология животных / А.А. Иванов, О.А. Войнова Е.П.Полякова , В.Г. Скоблин, А.Г. Маннапов. - СПб.: Лань, 2015.- 416 с. (5)
8. Константинов В.М. Зоология позвоночных./ В.М.Константинов, С.П.Наумов, С.П.Шаталова .- М.: Академия, 2007.- 464 с.; (1) - М.: Академия, 2004.-464 с. (50); - М.: Академия, 2000.- 495с. (26)
9. Нельсон Д.С. Рыбы мировой фауны. - М.: Книжный дом «Либроком», 2009. (1)
10. Фауна. Атлас-определитель и ресурсы рыб оз. Байкал / ред. А.Н. Матвеев - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СОРАН, 2008. - 125 с.
11. Черепанов Г.О. Палеозоология позвоночных. / Г.О. Черепанов, А.О. Иванов. - М.: Академия, 2007. – 352 с. (3)

### б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека ИГУ: <http://library.isu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>
- ЭЧЗ «БиблиоТех»: <https://isu.bibliotech.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Рукопт»: <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс»: <http://ibooks.ru>
- ООО «РУНЭБ»: <http://elibrary.ru>
- Консультант Плюс: <http://www.consultant.ru/>
- Информационное экологическое агенство / ИНЭКА: <http://www.ineca.ru>
- Сайт Министерства природных ресурсов РФ: <http://www.mnr.gov.ru>
- Официальный портал Иркутской области: <http://irkobl.ru>
- Официальный портал города Иркутска: <http://admirk.ru>
- Сайт Росгидромета (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды): [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Аудитория для проведения занятий лекционного типа**

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест;

*техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Экологические кризисы и биобезопасность»: проектор Epson EB-X05, экран Digis;

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Экологические кризисы» в количестве 44 шт., презентации по каждой теме программы.

### **Аудитория для проведения занятий практического типа.**

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 20 посадочных мест;

*техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации по дисциплине: мультимедиа проектор; *учебно-наглядными пособиями*:

Музейная коллекция рыб озера Байкал – 56 шт., Учебная коллекция тушек птиц – 165 шт. Учебная коллекция тушек млекопитающих – 270 шт., Учебная коллекция черепов млекопитающих – 236 шт, презентации по каждой теме программы.

### **Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы.**

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVedia Ecot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ванна для промывки влажных препаратов позвоночных животных, Вытяжной конус, Морозильная камера, Влажные фиксированные препараты основных групп позвоночных животных – 588 шт.

### **6.2. Программное обеспечение**

- DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1В08161103014721370444.

- Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.
- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
- Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

### **6.3. Технические и электронные средства**

Презентации по всем темам курса.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины Б1.В.2 «Современные проблемы ихтиологии» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Экологический мониторинг» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием докладов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Экологический мониторинг» используются следующие технологии:

▪ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

▪ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - [educa.isu.ru](http://educa.isu.ru).

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Оценочные средства для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется тестирование. В процессе тестирования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Современные проблемы ихтиологии», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

### Пример тестового задания

#### Задания с единичным выбором. Выберите один правильный ответ

- Спиральный клапан у рыб располагается:
  - в сердце
  - в кишечной трубке
  - в желудке
  - в почке
- Какого происхождения респираторный (дыхательный) эпителий у бесчелюстных (миноги и миксины):
  - энтодермального
  - эктодермального
  - мезодермального
  - смешанного
- Какие физические механизмы задействованы в процессе газообмена у рыб:
  - ультрафильтрация
  - принцип противотока
  - активный транспорт
  - реабсорбция
- Чем характеризуются представители раздела Бесчелюстные
  - наличие челюстного аппарата
  - респираторный эпителий энтодермального происхождения
  - три полукружных канала в перепончатом лабиринте внутреннего уха
  - парные обонятельные капсулы
- С какой группой ископаемых бесчелюстных связываются миноги:
  - Птераспидоморфы
  - Цефаласпидоморфы
  - Разнощитковые
  - Миксины
- Чем характеризуются представители раздела челюстноротых:
  - отсутствие челюстного аппарата
  - респираторный эпителий эктодермального происхождения
  - 1-2 полукружных канала в перепончатом лабиринте внутреннего уха
  - непарная обонятельная капсула
- Какой механизм характерен для эволюции осетрообразных?
  - полиплоидизация генома
  - диплоидизация генома
  - стабилизация мейоза
  - хромосомные перестройки
- Назовите наиболее древние группы осетрообразных:
  - п/сем. *Acipenserinae*
  - п/сем. *Scaphyrhynchinae*

- в) род *Huso*
  - г) род *Acipenser*
9. Назовите предполагаемый центр возникновения и расселения лососевых рыб:
- а) Амфиоцифическая суша
  - б) Южная Сибирь
  - в) Восточная Сибирь
  - г) Западная Европа

### **Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета**

В рамках дисциплины Б1.В.2 «Современные проблемы ихтиологии» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- доклад;
- тест;
- реферат.

Фонд оценочных средств включает:

- перечень тем рефератов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ПК-1, ПК -2 (см. п. III).

### **Список тем рефератов**

1. Миграции рыб. Типы миграций. Значение в жизни рыб. Происхождение миграций: основные гипотезы. "Homing" его значение у рыб. Механизмы ориентации и навигации. Миграция как стресс.
2. Особенности популяционной структуры рыб. Определение популяции. Популяционная структура вида. Признаки, характеризующие популяцию. Типы популяций. Типы нерестовых популяций, «элементарные» популяции. Популяционная динамика численности, биомассы и продуктивности. Регуляторные популяционные механизмы. Флюктуации и периодические колебания численности: возможности прогноза. Принципы моделирования популяций рыб. Прогноз динамики стад рыб.
3. Фаунистические комплексы.
4. Понятие фауны, ихтиофауны, фаунистического комплекса.
5. Формирование фаунистических комплексов. Взаимоотношения видов одного и разных фаунистических комплексов в гетерогенных фаунах.
6. Проблема реконструкции фауны водоемов.
7. Эндемизм рыб на примере оз. Байкал.
8. Многообразие рыб:
  - 1) Отр. Сельдеобразные. Систематика, происхождение, общая характеристика. Особенности строения и экологии, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов.
  - 2) Отр. Лососеобразные. Систематика, происхождение, общая характеристика. Особенности строения и экологии, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов.



- 20) Отр. Удильщикообразные. Систематика, происхождение, общая характеристика. Особенности строения и экологии, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов.
- 21) Отр. Батрахообразные. Систематика, происхождение, общая характеристика. Особенности строения и экологии, распространение и хозяйственное значение основных семейств, родов и видов.

Реферат – это научная работа, которая является результатом изучения предмета исследований по научным литературным источникам. Реферат должен быть написан своими словами, а не являться сборником цитат из литературы, под которым поставлена Ваша подпись, что следует квалифицировать как плагиат.

Объем реферата составляет не менее 18-20 страниц машинописного текста. Оформлен может быть в компьютерном или рукописном (написанном аккуратно и разборчиво) варианте с соблюдением всех требований к оформлению работ такого рода. Главное требование к реферату состоит в полноте раскрытия темы, то есть в данном случае должна быть дана исчерпывающая характеристика той или иной систематической группы. Необходимо обратить внимание на то, чтобы по отдельным аспектам был представлен весь спектр сведений, мнений, представлений из всех просмотренных Вами источников.

В качестве литературных источников (не менее 10) должна быть использована научная литература (монографии, фаунистические сводки, Красные книги разного ранга, научные статьи, тезисы и материалы научных конференций, в том числе региональных, реферативный журнал "Биология", научные журналы, научные источники из Интернета, в минимальной степени – популярная литература). Обязательно использование литературы, освещающей тему на региональном уровне.

#### **Список контрольных вопросов и заданий для самостоятельной подготовки**

1. Предмет, содержание, цели и задачи общей и частной ихтиологии.
2. Из истории ихтиологии.
3. Условия обитания и основные черты организации рыб.
  - 3.1. Общая характеристика гидросферы.
  - 3.2. Разнообразие условий. Роль основных экологических факторов в жизни рыб.
  - 3.3. Основные черты организации рыб как первичноводных животных.
  - 3.4. Многообразие рыб.
4. Значение рыб в жизни человека.
5. Рост и развитие рыб. Жизненный цикл рыб.
6. Рост и развитие рыб. Рост и возраст.
7. Экологические группы рыб.
8. Географическое распространение рыб.
  - 8.1. Распространение рыб в морях и океанах. Глубоководные рыбы.
  - 8.2. Распространение пресноводных рыб.
  - 8.3. Основные закономерности распространения рыб.

#### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме**

Форма промежуточной аттестации - *экзамен*. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ПК-1, ПК-2, заявленной в п. III.

#### **Список вопросов к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Форма тела рыб. Адаптивное значение и многообразие.

2. Организация движения у рыб.
3. Механизм формирования плавучести.
4. Строение и функции кожных покровов в эволюционном ряду круглоротые – костистые.
5. Производные кожных покровов.
6. Внутренний скелет, строение, эволюция, функциональная нагрузка.
7. Особенности скелета в связи с происхождением и образом жизни (круглоротые – костистые рыбы).
8. Мышцы рыб. Строение и дифференциация мускулатуры в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Функциональная нагрузка.
9. Производные мышц. Электрические органы.
10. Развитие, строение дифференциация и функционирование пищеварительного тракта в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Пищеварительные железы.
11. Физиология и биоэнергетика питания.
12. Основные стратегии питания.
13. Типы питания и экологические группы рыб.
14. Место и роль рыб в трофических системах водных сообществ.
15. Питание рыб и интенсивное рыбное хозяйство. Оптимизация кормления рыб в хозяйственных условиях.
16. Строение основных органов дыхания (жаберный аппарат) в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы.
17. Механизм газообмена у рыб. Механизм прокачивания воды через жаберный аппарат.
18. Дополнительные органы дыхания. Проблемы, связанные с ними.
19. Органы, связанные с дыхательной системой.
20. Строение кровеносной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы.
21. Прогрессивная эволюция строения сердца и системы кровообращения.
22. Особенности кровеносной системы у двоякодышащих рыб.
23. Кровь. Форменные элементы крови. Кроветворение.
24. Функции крови. Дыхательная функция крови.
25. Лимфатическая система.
26. Строение выделительной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы.
27. Эволюционные типы почек, их строение, выводные протоки выделительной системы.
28. Механизмы выделения. Универсальные и специализированные экскреторные органы.
29. Функции выделительной системы.
30. Типы водно-солевого обмена у рыб. Осмоадаптация.
31. Строение половых желез в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы.
32. Выводные пути воспроизводительной системы. Взаимосвязь половых и мочевых протоков.
33. Гаметогенез (оогенез и сперматогенез).
34. Половые циклы и стадии зрелости половых продуктов.
35. Стратегии размножения рыб.
36. Плодовитость рыб. Нерест. Многообразие физиологических и поведенческих механизмов, нерестовые миграции. Забота о потомстве.
37. Механизмы регуляции воспроизводительной функции. Влияние биотических и абиотических факторов, их взаимосвязь.
38. Оптимизация процессов размножения в условиях рыбного хозяйства.
39. Особенности строения нервной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы.
40. Центральная нервная система. Головной мозг. Черепно-мозговые нервы. Функции отделов головного мозга. Особенности строения в связи с условиями обитания и поведения рыб.
41. Ц.Н.С. Строение спинного мозга, спинномозговые нервы. Функции спинного мозга.



42. Периферическая нервная система. Строение, функции.
43. Органы чувств. Строение, иннервация, функции: органы хеморецепции, кожные органы, органы зрения, акустико-латеральная система (электрорецепторы, сейсмодатчик, органы равновесия и слуха).
44. Система нервной регуляции, механизмы регуляции физиологических функций у рыб.
45. Строение эндокринной системы. Основные железы внутренней секреции: строение, продуцируемые гормоны, функции.
46. Гипофиз, строение, продуцируемые гормоны, функции. Роль в работе эндокринной системы.
47. Система эндокринной регуляции. Каскадный эффект. Регуляции физиологических функций и адаптаций организма.
48. Интеграция нервного и эндокринного контроля.
49. Систематика (современные воззрения) и общая характеристика раздела (Н/кл) Agnatha. Характеристика ископаемых классов.
50. Происхождение современных Agnatha – моно- и дифилетическая теории происхождения.
51. Систематика (современные воззрения) и общая характеристика современных бесчелюстных. Характеристика миног и миксин. Общее и различия.
52. Раздел (Н/кл) Gnathostomata. Общая характеристика.
53. Систематика (современные воззрения) н/кл (ряда) Pisces. Общая характеристика н/кл Pisces.
54. Характеристика ископаемых классов рыб.
55. Систематика (современные воззрения) и общая характеристика Chondrichthyes. Характеристика ископаемых классов.
56. Происхождение пластиножаберных - п/кл (кл.) Elasmobranchii и цельноголовых рыб – п/кл (кл.) Holoscephali. Общая характеристика подклассов (классов).
57. Систематика п/кл (кл.) Elasmobranchii. Общая характеристика. Систематика, характеристика, распространение и хозяйственное значение надотряда Selachomorpha. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.
58. Систематика п/кл (кл.) Elasmobranchii. Систематика, характеристика, распространение и хозяйственное значение надотряда Batomorpha. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.
59. Систематика п/кл (кл.) Holoscephali. Характеристика, распространение и промысловое значение отр. Chimaeriformes. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.
60. Систематика кл. Osteichthyes (современные воззрения). Общая характеристика.
61. Систематика (современные воззрения) и общая характеристика п/кл Sarcopterygii.
62. Систематика и общая характеристика Н/отр. Crossopterygimorpha. Характеристика ископаемых отрядов. Происхождение кистеперых рыб.
63. Систематика и общая характеристика Н/отр. Dipneustomorpha. Характеристика ископаемых отрядов. Происхождение двоякодышащих рыб.
64. Систематическое положение, характеристика, распространение и промысловое значение отр. Coelacanthiformes.
65. Систематическое положение, характеристика, распространение и промысловое значение отрядов Ceratodiformes и Lepidosireniformes. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.
66. Систематика (современные воззрения) и общая характеристика п/кл Actinopterygii. Характеристика ископаемого надотряда Palaeonisci. Происхождение лучеперых рыб.
67. Происхождение надотряда Ganoidjmorpha. Общая характеристика и происхождение отряда Polypteriformes и группы Holostei.
68. Систематическое положение, характеристика, распространение и промысловое значение отр. Polyptertiformes. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.

69. Систематическое положение, характеристика, распространение и промысловое значение группы Holostei. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.
70. Происхождение отряда Acipenseriformes. Филогенетические связи отряда.
71. Систематика (современные воззрения) и общая характеристика, распространение и промысловое значение отр. Acipenseriformes. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.
72. Происхождение группы Teleostei. Общая характеристика. Сходство и различие с группой Holostei.
73. Система группы Teleostei; ее объем (современные воззрения). Наиболее древние надотряды (время возникновения, особенности строения), наиболее современные надотряды (время возникновения, особенности строения). Общая характеристика группы.
74. Систематика (современные представления), происхождение, общая характеристика, распространение и промысловое значение отр. Salmoniformes. Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов.
75. Филогенетические связи отряда Salmoniformes (сем. Salmonidae, Coregonidae; соотношение между семейством Salmonidae, Coregonidae, Thymallidae, Osmeridae и Plecoglossidae).
76. Центры возникновения и расселения лососеобразных рыб (Salmonidae) - современные воззрения.
77. Центры возникновения и расселения лососеобразных рыб (Coregonidae) - современные представления.
78. Систематика, общая характеристика, происхождение и филогенетические связи байкальских коттоидных рыб (Cottoidei). Современные представления.
79. Центры возникновения и расселения коттоидных рыб оз. Байкал - современные воззрения.
80. Географическое распространение рыб (распространение рыб в морях и океанах, глубоководные рыбы; распространение пресноводных рыб).
81. Экологические группы рыб.
82. Типы видообразования у рыб.

**Разработчики:**



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

Н.И. Захарова

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология» и профилю подготовки «Ихтиология и гидробиология»

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоологии позвоночных и экологии.

«06» 05 2024 г.

Протокол № 9

Зав. кафедрой  А.Н. Матвеев

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы*