

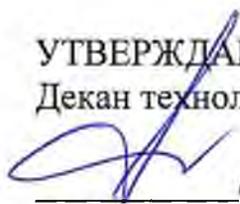
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

  
/Л.М. Хорошман/  
« 01 » 12 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Ихтиология»**

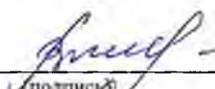
направление подготовки  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):  
«Управление водными биоресурсами и рыбоохрана»

Петропавловск-Камчатский,  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль «Управление водными биоресурсами и рыбоохрана», учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Профессор кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура»

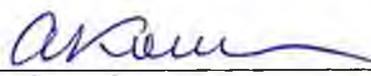
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Карпенко В.И.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура» 01.12.2021 протокол № 4а

Заведующий кафедрой ВБ

«01» 12 2021 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Бонк А.А.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Ихтиология является базовой дисциплиной специальности «Водные биоресурсы и аквакультура», это наука о рыбообразных и рыбах. Она изучает наиболее многочисленную группу позвоночных животных, населяющих пресноводные и морские водоемы Земли. Некоторые виды обитают также в иле, песке и некоторых других твердых структурах земной коры. Многообразие условий их обитания позволяет проследить истории образования, развития и роль рыб в пресноводных и морских сообществах.

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов, опираясь на достижения науки и практики, материалистическое представление о единстве организма и среды, о происхождении и эволюции рыб как части животного мира и их месте в последнем.

Основные задачи дисциплины состоят в формировании навыков и умения по следующим направлениям деятельности:

- материалистическое представление о единстве организма и среды;
- о происхождении и эволюции рыб, как часть животного царства;
- ознакомление с основами биологии и экологии наиболее массовых рыб промысловых отрядов.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора для достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1ОПК-1: Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий, связанных с профессиональной деятельностью. ИД-2ОПК-1: Умеет применять законы математических, естественнонаучных и	Знать: - способы решения типовых задач профессиональной деятельности	З(ОПК-1)1 З(ОПК-1)2
			Уметь: - решать типовые задачи профессиональной деятельности	У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2
			Владеть навыками: – Решения задач профессиональной деятельности	В(ОПК-1)1 В(ОПК-1)2

		общепрофессиональ ных дисциплин с применением информационно- коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.		
--	--	--	--	--

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Ихтиология» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы. Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку в указанной области.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

2 курс, 3 семестр

Наименование разделов и тем	Всего часов/з.е	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1. Общая ихтиология.</b>	<b>78</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	-	
Лекция. Ихтиология как наука, ее краткая история и основные разделы. Положение рыб в системе хордовых.	13	8	4	2	2	5	Опрос	
Лекция. Скелет, его происхождение, строение и функциональное значение.	13	8	4	2	2	5	Опрос	
Лекция. Мускулатура, ее строение и функциональное значение.	11	6	2	2	2	5	Опрос	
Лекция. Пищеварительная система.	9	4	2	1	1	5	Опрос	
Лекция. Сердечно-сосудистая система.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
Лекция. Выделительная и воспроизводительная система.	9	4	2	1	1	5	Опрос	
Лекция. Центральная и периферическая, соматическая и вегетативная нервная система. Органы чувств.	14	4	2	1	1	10	Опрос	
<b>Раздел 2. Экология рыб.</b>	<b>66</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>36</b>		
Лекция. Приспособление рыб к жизни в водной среде.	7	3	2	-	1	4	Опрос, Д	
Лекция. Температура воды и ее значение в жизни рыб. Отношение рыб к солености воды.	7	3	2	-	1	4	Опрос, доклад	
Лекция. Влияние света, звука и электричества на рыб.	7	3	2	-	1	4	Опрос, доклад	
Лекция. Влияние загрязнений на рыб.	8	4	2	1	1	4	Опрос	
Лекция. Биотические взаимоотношения у рыб.	8	4	2	1	1	4	Опрос,	

Лекция. Миграции рыб.	8	4	2	1	1	4	доклад Опрос, доклад	
Лекция. Взаимоотношения рыб с растениями и другими животными.	7	3	1	1	1	4	Опрос	
Лекция. Рост и возраст рыб.	6	2	1	1	-	4	Опрос	
Лекция. Пищевые взаимоотношения.	4	2	1	1	-	2	Опрос	
Лекция. Размножение рыб. Жизненный цикл рыб, его периоды.	4	2	1	1	-	2	Опрос, доклад	
Зачет с оценкой								+
<b>Всего</b>	<b>144/4</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>76</b>		

2 курс, 4 семестр

Наименование разделов и тем	Всего часов/з.е	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 3. Частная ихтиология – происхождение и систематика рыбообразных и рыб. Характеристика рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и низших костных рыб.</b>	<b>66</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>36</b>		
Лекция. Введение в частную ихтиологию. Н/кл. Бесчелюстные.	7	3	2	-	1	4	Опрос, Д	
Лекция. Н/кл. Челюстноротые. Кл. Хрящевые рыбы.	7	3	2	-	1	4	Опрос	
Лекция. Кл. Костные рыбы. Характеристика, взгляды на систему.	8	4	2	1	1	4	Опрос	
Лекция. Группа Настоящие костистые рыбы.	8	4	2	1	1	4		
Лекция. Сем. Сельдевые, сем. Анчоусовые.	8	4	2	1	1	4	Опрос, Д	
Лекция. Отр. Лососеобразные, п/отр. Лососевидные, Корюшковидные, Серебрянковидные. Отр. Миктофообразные.	8	4	2	1	1	4	Опрос, Д	
Лекция. Н/отр. Араваноидные, н/отр. Циприноидные.	7	3	1	1	1	4	Опрос	
Лекция. Сем. Карповые, Чукучановые, Вьюновые.	6	2	1	1	-	4	Опрос, Д	
Лекция. Отр. Сомообразные.	7	3	2	1	-	4	Опрос	
<b>Раздел 4. Характеристика высших</b>	<b>78</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>40</b>		

<b>настоящих костных рыб.</b>								
Лекция. Н/отр. Параперкоидные. Отр. Трескообразные, п/отр. Тресковидные, сем. Тресковые, Сем. Мерлузовые, п/отр. Долгохвостовидные, Ошибневидные. Н/отр. Перкоидные.	14	8	4	2	2	6	Опрос, Д	
Лекция. Сем. Мерлузовые, п/отр. Долгохвостовидные, Ошибневидные. П/отр. Прилипаловидные, сем. Прилипаловые; п/отр. Трахиновидные, сем. Морские дракончики; п/отр. Звездочетовидные, п/отр. Собачковидные, сем. Зубатковые.	14	8	4	2	2	6	Опрос, Д	
Лекция. Отр. Окунеобразные. П/отр. Окуневидные, сем. Серрановые, Ушастые окуни, Окуневые, Луфаревые, Ставридовые, Луциановые, Нитеперые, Помадасиевые, Спаровые, Губановые, Султанковые.	12	6	2	2	2	6	Опрос, Д	
Лекция. П/отр. Скумбриевидные, сем. Скумбриевые – роды Тропические скумбрии, Настоящие скумбрии, Пелакиды, Королевские макрели, Малые тунцы, Полосатые тунцы, Настоящие тунцы.	12	6	2	2	2	6	Опрос, Д	
Лекция. Отр. Скорпенообразные, п/отр. Скорпеневидные, сем. Скорпеновые, Тригловые. П/отр. Терпуговидные, сем. Терпуговые. П/отр. Рогатковидные, сем. Керчаковые, голомянковые, Агоновые, Пинагоровые, Липаровые.	10	4	2	1	1	6	Опрос, Д	
Лекция. Отр. Камбалообразные – характеристика, система, распространение. П/отр. Камбаловые, сем. Ромбовые, Камбаловые. П/отр. Солиевидные, сем. Солиевые, Морские языки. Отр. Иглобрюхообразные, Удильщикообразные. Н/отр. Батрахоидные.	16	6	4	1	1	10	Опрос, Д	
Курсовая работа								+
Экзамен	36							
<b>Всего</b>	<b>180/5</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>76</b>		

### 3 курс, заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов/з.е	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			

<p><b>Общая ихтиология.</b> Ихтиология как наука, ее краткая история и основные разделы. Положение рыб в системе хордовых. Скелет, его происхождение, строение и функциональное значение. Мускулатура, ее строение и функциональное значение. Пищеварительная система. Сердечно-сосудистая система. Выделительная и воспроизводительная система. Центральная и периферическая, соматическая и вегетативная нервная система. Органы чувств.</p>	110	10	4	2	4	100		
<p><b>Экология рыб.</b> Приспособление рыб к жизни в водной среде. Температура воды и ее значение в жизни рыб. Отношение рыб к солености воды. Влияние света, звука и электричества на рыб. Влияние загрязнений на рыб. Биотические взаимоотношения у рыб. Миграции рыб. Взаимоотношения рыб с растениями и другими животными. Рост и возраст рыб. Пищевые взаимоотношения. Размножение рыб. Жизненный цикл рыб, его периоды.</p>	112	12	6	4	2	100		
<p><b>Частная ихтиология – происхождение и систематика рыбообразных и рыб.</b> Характеристика рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и низших костных рыб. Введение в частную ихтиологию. Н/кл. Бесчелюстные. Н/кл. Челюстноротые. Кл. Хрящевые рыбы. Кл. Костные рыбы. Характеристика, взгляды на систему. Группа Настоящие костистые рыбы. Сем. Сельдевые, сем. Анчоусовые. Отр. Лососеобразные, п/отр. Лососевидные, Корюшковидные, Серебрянковидные. Отр. Миктофообразные. Н/отр. Араваноидные, н/отр. Циприноидные. Сем. Карповые, Чукучановые, Вьюновые. Отр. Сомообразные. <b>Характеристика высших настоящих костных рыб.</b> Н/отр. Параперкоидные. Отр. Трескообразные, п/отр. Тресковидные, сем. Тресковые, Сем. Мерлузовые, п/отр. Долгохвостовидные, Ошибневидные. Н/отр. Перкоидные. Сем. Мерлузовые, п/отр. Долгохвостовидные, Ошибневидные. П/отр. Прилипаловидные, сем. Прилипаловые; п/отр. Трахиновидные, сем. Морские дракончики; п/отр. Звездочетовидные,</p>	93	12	6	4	2	81		

<p>п/отр. Собачковидные, сем. Зубатковые.  Отр. Окунеобразные. П/отр. Окуневидные, сем. Серрановые, Ушастые окуни, Окуневые, Луфаревые, Ставридовые, Луциановые, Нитеперые, Помадасиевые, Спаровые, Губановые, Султанковые.  П/отр. Скумбриевидные, сем. Скумбриевые – роды Тропические скумбрии, Настоящие скумбрии, Пелакиды, Королевские макрели, Малые тунцы, Полосатые тунцы, Настоящие тунцы.  Отр. Скорпенообразные, п/отр. Скорпеневидные, сем. Скорпеновые, Тригловые. П/отр. Терпуговидные, сем. Терпуговые. П/отр. Рогатковидные, сем. Керчаковые, голомянковые, Агоновые, Пинагоровые, Липаровые.  Отр. Камбалообразные – характеристика, система, распространение. П/отр. Камбаловые, сем. Ромбовые, Камбаловые. П/отр. Солиевидные, сем. Солиевые, Морские языки.  Отр. Иглобрюхообразные, Удильщикообразные.  Н/отр. Батрахоидные.</p>								
Курсовая работа								
Экзамен	9							
<b>Всего</b>	<b>324/9</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>281</b>		

#### **4.2 Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1.Общая ихтиология.**

**Лекция. Ихтиология как наука, ее краткая история и основные разделы. Положение рыб в системе хордовых.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Содержание курса и связь его с другими дисциплинами биологического цикла. Основные этапы развития ихтиологии и связь их с этапами развития рыбного хозяйства. Задачи, стоящие перед ихтиологией.

Основные черты организации рыб как водных животных. Форма тела. Основные типы движения рыб. Особенности строения кожи. Чешуя. Окраска рыб. Ядовитые и ядоносные рыбы.

**Лекция. Скелет, его происхождение, строение и функциональное значение.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Строение и функциональное значение у круглоротых, хрящевых, хрящекостных и костистых рыб. Осевой и висцеральный скелет, нейрокраниум. Скелет парных и непарных плавников.

**Лекция. Мускулатура, ее строение и функциональное значение.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Мускулатура и электрические органы. Мускулатура соматическая и висцеральная. Строение, функциональное значение. Красные и белые мышцы. Электрические органы рыб.

**Лекция. Пищеварительная система.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Строение и функциональное значение у рыбообразных и рыб. Пищеварительные железы. Плавательный пузырь и гидростатическое равновесие. Органы дыхания, основные и дополнительные.

**Лекция. Сердечно-сосудистая система.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Строение и функционирование сердца. Кровь. Кроветворные органы. Кровеносная и лимфатическая система. Особенности строения и функционирования у рыбообразных и рыб.

**Лекция. Выделительная и воспроизводительная система.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Выделительная система, строение и функциональное значение. Водно-солевой обмен. Воспроизводительная система, строение и функциональное значение. Гермафродитизм.

**Лекция. Центральная и периферическая, соматическая и вегетативная нервная система. Органы чувств.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Головной мозг, нервы, спинной мозг, строение и функции. Органы химической и нехимической рецепции. Кожные органы чувств. Электрические рецепторы. Органы зрения, слуха и равновесия. Сейсмо-сенсорная система.

**Практическое занятие. Строение рыб: скелет, мускулатура, внешние признаки.**

Цель: закрепление материала об особенностях строения рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о строении рыбообразных и рыб и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - особенности строения разных групп рыбообразных и рыб;
- 2 - основные внешние признаки рыбообразных и рыб.

**Практическое занятие. Внутреннее строение рыб: системы и органы, их функционирование.**

Цель: закрепление материала об особенностях внутреннего строения рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о строении рыбообразных и рыб и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - особенности строения систем и органов разных групп рыбообразных и рыб;
- 2 - основные признаки, отличающие рыбообразных и рыб.

**Практическое занятие. Основные системы жизнедеятельности рыб и их значение в обеспечении существования видов.**

Цель: закрепление материала о системах жизнеобеспечения рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о системах жизнеобеспечения рыбообразных и рыб и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - особенности строения систем жизнеобеспечения разных групп рыбообразных и рыб;
- 2 - основные признаки систем жизнеобеспечения, отличающие рыбообразных и рыб;
- 3 - главные различия систем жизнедеятельности.

**Практическое занятие. Морфология рыбообразных и рыб разных видов.**

Цель: закрепление материала о морфологии рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о морфологии рыбообразных и рыб разных систематических групп и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (круглый стол):

- 1 - особенности морфологического строения разных групп рыбообразных и рыб;
- 2 - основные морфологические признаки, отличающие рыбообразных и рыб;
- 3 - их использование для определения видов.

### ***Лабораторная работа. ИЗУЧЕНИЕ ФОРМЫ ТЕЛА И ВНЕШНИХ ПРИЗНАКОВ РАЗЛИЧНЫХ РЫБ.***

**Материал и оборудование:** Рыба свежая или фиксированная. Цветные рисунки различных групп рыб по форме тела и внешним признакам. Рисунки: положение и типы рта, органы чувств, внешний вид глубоководных рыб.

**Инструменты:** рисовально-проекторный аппарат, пинцеты, препаровальные иглы, кюветы, марля, фильтровальная бумага.

**Задание:**

Рассмотреть коллекцию рыб и сгруппировать их по форме тела. Обратит внимание на положение и количество жаберных отверстий, на размеры и положение рта, глаз, носовых отверстий, брызгалец.

Выделить наиболее часто встречающиеся формы тела рыб и зарисовать их контуры. Из многочисленных представителей торпедовидной формы зарисовать тунца или сельдевую акулу; из сплюснутых с боков - леща и камбалу; из плоских рыб - ската; из стреловидных рыб зарисовать щуку; из лентовидных - рыбу-саблю; из угревидных - миногу или угря; из шаровидных - рыбу-ежа.

На 2–3-х рисунках рыб обозначить отделы тела.

Зарисовать головы рыб с различным положением рта, отметив величину рта, указав положение носовых и жаберных отверстий.

### ***Лабораторная работа. ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ПЛАВНИКОВ И ЧЕШУИ.***

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств: миноговых, акулых, осетровых, сельдевых, лососевых, карповых, окуневых, скумбриевых, скорпеновых, угревых, тресковых, камбаловых.

Таблицы: типы чешуи, чешуйчатый покров рыбы с боковой линией, типы хвостовых плавников и плавниковых лучей.

Препараты и фотографии чешуи различных видов рыб.

Инструменты и оборудование: микроскоп, бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты.

**Задание:**

1. Рассмотреть на всех предложенных рыбах: положение, количество парных и непарных плавников; характер строения плавниковых лучей.

2. Найти рыб, не имеющих парных или анального плавников, а также с видоизмененными плавниками.

3. Определить все типы и формы хвостового плавника.

3. Рассмотреть положение боковой линии, их количество.

4. Под микроскопом рассмотреть учебные препараты чешуи. На верхней лопасти хвостового плавника осетровых найти ганоидную чешую и фулькры. Рассмотреть рыб с четкой и крупной чешуей, лишенных чешуи; обратить внимание на форму их тела; увязать размеры чешуи с характером движения рыб.

5. Зарисовать ветвистые и неветвистые, членистые и нечленистые лучи плавников; рыб с тремя положениями брюшных плавников; хвостовые плавники рыб различной формы; типы чешуи, отметив на костной чешуе ее центр, переднюю и заднюю части.

6. Составить формулы спинного, анального плавников и боковой линии.

### **Лабораторная работа. ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ РЫБ.**

**Материал и оборудование:** Рыба свежая или фиксированная; мокрые препараты строения рыбы. Цветные рисунки различных групп рыб по строению внутренних органов тела и отличительным признакам отдельных групп рыбообразных и рыб. Рисунки: расположение внутренних органов, особенности у разных систематических групп; внешний вид пелагических, донных и глубоководных рыб.

**Инструменты:** мерная рейка, скальпели, ножницы, пинцеты, препаровальные иглы, кюветы, марля, фильтровальная бумага.

#### **Задание:**

Рассмотреть коллекцию рыб и сгруппировать их по особенностям формы тела, которая определяет расположение и строение внутренних органов, обуславливает размеры и положение в полости, различиях их функционирования.

Выделить наиболее характерное расположение, вскрыть и определить локализацию отдельных систем и органов внутренней полости рыбы.

На отдельных рисунках рыб обозначить внутренние органы и отделы некоторых систем рыб, а также их локализацию внутри тела.

Зарисовать общее строение внутренних органов рыб с различной формой тела и различиями расположения отделов тела, головы, рта, жабр, плавников и прочих внешних отличий рыбообразных и рыб.

### **Лабораторная работа. ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЫБ.**

**Материал и оборудование:** Рыба свежая или фиксированная.

Цветные рисунки различных групп рыб по составу и строению систем жизнеобеспечения, внешним и внутренним признакам, характеристике функционирования. Рисунки: расположение и типы систем жизнеобеспечения, органы и железы, внутреннее строение рыб разного систематического положения.

**Инструменты:** рисовальные принадлежности, скальпели, ножницы, пинцеты, препаровальные иглы, кюветы, марля, фильтровальная бумага.

#### **Задание:**

Рассмотреть коллекцию рыб и выбрать из нее представителей рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и костистых рыб. Обратит внимание на форму тела и внешние признаки, в частности на расположение и количество плавников, жаберных отверстий, на размеры и положение рта, глаз, носовых отверстий, брызгалец и других органов рыбы.

Выделить представителей, имеющих значительные внешние различия, обусловленные строением и функционированием основных систем жизнеобеспеченности рыб.

На отдельных рисунках рыб изобразить строение и особенности функционирования главных систем жизнеобеспеченности рыб: опорно-двигательной, нервной, кровеносной, пищеварительной, половой, выделительной.

Составить схему основных характеристик каждой из систем для выбранных представителей разного систематического положения.

### **Раздел 2. Экология рыб.**

#### **Лекция. Приспособление рыб к жизни в водной среде.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Экологические группы рыб: пресноводные, проходные, солоноватоводные, морские. Прибрежные, эпипелагические, мезопелагические, батипелагические, донные. Взаимоотношения популяций рыб со средой обитания.

**Лекция. Температура воды и ее значение в жизни рыб. Отношение рыб к солености воды.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Предельные и оптимальные температуры обитания. Стенотермные и эвритермные, теплолюбивые и холодолюбивые рыбы. Роль температуры в расселении рыб. Растворенные в воде газы. Группы рыб по отношению к кислороду. Эвриоксигенные и стенооксигенные рыбы. Потребление кислорода в зависимости от физиологического состояния рыб. Роль углекислого газа, сероводорода и метана в жизни рыб. Активная реакция среды. Заморы.

Стено- и эвригалинные рыбы. Влияние солености на развитие, рост и расселение рыб. Осморегуляция. Влияние на рыб различных растворенных в воде солей, ядовитых веществ, радиоактивного загрязнения.

**Лекция. Влияние света, звука и электричества на рыб.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Роль света в жизни рыб. Деление рыб по отношению к свету. Отношение рыб к звуку; звуки, издаваемые рыбами и звуковая ориентация. Поведение рыб в электрическом поле разного напряжения. Электролов.

**Лекция. Влияние загрязнений на рыб.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Влияние движения водных масс (течений, волнений, вертикальных циркуляций, приливно-отливных явлений). Грунт и взвешенные частицы в жизни рыб. Практическое значение изучения абиотических связей у рыб; их применение в рыбном хозяйстве.

**Лекция. Биотические взаимоотношения у рыб.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Внутри- и межвидовые, популяция, элементарная популяция, стая и стаеобразование, скопления, колонии. Внутривидовой паразитизм. Фаунистические комплексы. Взаимоотношения хищник-жертва, комменсализм, симбиоз, паразитизм.

**Лекция. Миграции рыб.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Классификация миграций рыб. Понятие о миграционных циклах. Причины миграций. Миграционный импульс. Методы изучения миграций. Использование миграций в рыболовстве.

**Лекция. Взаимоотношения рыб с растениями и другими животными:**  
*Рассматриваемые вопросы.*

Взаимоотношения с: вирусами и бактериями, водорослями, высшими растениями, простейшими (жгутиковыми, корненожками, споровиками), кишечнополостными, червями, пиявками, моллюсками, ракообразными, насекомыми, иглокожими, земноводными, пресмыкающимися, птицами млекопитающими.

**Лекция. Рост и возраст рыб.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Размеры рыб. Рост рыб в течение сезона, года, жизни; периодичность роста. Изометрический и аллометрический рост; линейный и весовой рост. Влияние на рост различных факторов среды. Показатели темпа роста рыб. Приспособительное значение роста. Возможности воздействия на рост рыб. Смертность. Продолжительность жизни рыб.

### ***Лекция. Пищевые взаимоотношения.***

#### *Рассматриваемые вопросы.*

Пищевые цепи. Пищевая конкуренция и обеспеченность рыб пищей. Индекс пищевого сходства. Напряженность пищевых отношений. Теория оптимального питания. Биологические показатели, свидетельствующие об обеспеченности рыб в водоеме.

### ***Лекция. Размножение рыб. Жизненный цикл рыб, его периоды.***

#### *Рассматриваемые вопросы.*

Способы размножения. Время наступления половой зрелости. Способы оплодотворения. Половой диморфизм. Соотношение полов. Сроки размножения. Единовременное и порционное икротетание. Визуальная шкала зрелости. Продолжительность стадий зрелости. Коэффициент и индекс зрелости. Экологические группы, выделяемые по месту нереста. Форма, размер и строение икринок. Плодовитость. Приспособительное значение изменения плодовитости. Возможность регулирования численности рыб через рост и плодовитость. Выживаемость икры и личинок. Метаморфозм. Практическое значение изучения размножения и индивидуального развития рыб.

Теория этапности развития В.В. Васнецова. Критические периоды в развитии рыб. Циклические изменения, их связь с онтогенезом. Практическое значение изучения жизненного цикла рыб; роль в рыболовстве.

### ***Практическое занятие. Приспособление рыб к жизни в водной среде – экологические факторы среды. Абиотические факторы среды - роль в жизни рыб.***

Цель: закрепление материала о приспособлении рыб к жизни в водной среде, в частности: рыбообразных, хрящевых и костистых рыб. Закрепление материала о роли абиотических факторов в жизни рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о приспособлении рыб к жизни в водной среде и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - особенности строения разных групп рыбообразных и рыб, как факторов к жизни в водной среде;
- 2 - основные факторы среды, влияющие на жизнь рыбообразных и рыб;
- 3 - их использование для оценки выживания этих животных.
- 4 - основные абиотические факторы среды, влияющие на жизнь рыбообразных и рыб;
- 5 - их значение в выживании этих животных.

### ***Практическое занятие. Биотические факторы среды - роль в жизни рыб.***

Цель: закрепление материала о роли биотических факторов в жизни рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о роли биотических факторов в жизни этих животных и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основные биотические факторы среды, влияющие на жизнь рыбообразных и рыб;
- 2 - их значение в выживании этих животных.

### ***Практическое занятие. Взаимоотношения рыб с растениями и другими животными – связи.***

Цель: закрепление материала о взаимоотношениях рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о роли биотических факторов в жизни этих животных с растениями и другими животными, представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основные растения и животные, влияющие на жизнь рыбообразных и рыб;
- 2 - их значение в выживании этих животных;
- 3 - схемы взаимоотношений в природе.

### ***Практическое занятие. Питание и пищевые взаимоотношения рыб и других животных.***

Цель: закрепление материала о роли трофики в жизни рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить сообщения о трофическом факторе, его значении в жизни этих животных, представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - трофический фактор, обуславливающий рост и жизнеобеспечение рыбообразных и рыб;
- 2 - его значение в выживании этих животных и формировании продукции;
- 3 - схемы пищевых отношений.

### ***Практическое занятие. Жизненный цикл рыб – теория этапности развития В.В. Васнецова.***

Цель: закрепление материала о жизненном цикле рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.

Задание: подготовить соответствующие сообщения и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (круглый стол):

- 1 - жизненный цикл рыбообразных и рыб - основа их существования;
- 2 - значение отдельных этапов в выживании этих животных и формировании продукции;
- 3 - схемы жизненного цикла разных видов.

### ***Лабораторная работа. ЧЕРЕП РЫБ.***

**Материал и оборудование:** Рыба свежая, от которой отделяется череп – желательно, чтобы это был представитель высших систематических групп костистых рыб: окуня, терпуга, палтуса. Цветные и черно-белые рисунки черепа различных систематических групп рыб, которые по строению и отдельным признакам значительно различаются. Рисунки и схемы: черепа у рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и костистых рыб; разных экологических; пелагических, донных и глубоководных рыб.

**Инструменты:** сосуд для ошпаривания, скальпели, пинцеты, марля, фильтровальная бумага, коробка для черепа.

#### **Задание:**

Рассмотреть схемы черепа рыбообразных и рыб, ознакомиться с особенностями их строения. Обратит внимание на положение и количество скелетных элементов, на количество и строение неврокраниума и висцерального скелета: количества жаберных отверстий, на размеры и положение рта, глаз, носовых отверстий, брызгалец, жаберных крышек и других составляющих черепа, его вооруженности.

Выделить наиболее часто встречающиеся формы костей и скелетных образований зарисовать их контуры с натуры. Выполнить 2—3-х рисунка черепа и обозначить основные костные образования.

Зарисовать головы и череп рыб с различным положением рта, отметив костные элементы рта, носовых и жаберных отверстий, затылочного отдела и жаберной крышки.

Изготовить череп костистой рыбы с описанием костей на русском и латинском языке и защитить его на лабораторном занятии.

### **Лабораторная работа. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОДОВИТОСТИ И СТЕПЕНИ ЗРЕЛОСТИ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ У РЫБ.**

**Материал и оборудование:** Рыба свежая или фиксированная. Измерительные приборы (измерительные доски, штангенциркули, сантиметровые линейки и др.). Весы аптечные и технические с разновесами.

Ножницы, скальпели, пинцеты, препаровальные иглы, чашки Петри, ванночки, лупы ручные, бинокляр МБС-10, предметные стекла.

Бумага фильтровальная, чешуйные книжки, камера Богорова.

#### **Задание:**

1. Измерить и взвесить рыбу, взять чешую для определения возраста и оформить записи в чешуйной книжке.
2. Вскрыть рыбу, определить пол и степень зрелости половых продуктов.
3. Извлечь из нее половые продукты и все остальные внутренности, взвесить тушку. Все данные записать в журнал.

### **Лабораторная работа. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА И ТЕМПА РОСТА РЫБ ПО ЧЕШУЕ, КОСТЯМ, ОТОЛИТАМ И ЛУЧАМ ПЛАВНИКОВ.**

**Материал и оборудование:** Рыба свежая и фиксированная. Инструменты: ножницы, пинцеты, скальпели, препаровальные иглы, лобзик электрический с набором пилок, напильники, бруски, наждачная бумага.

Оборудование: микроскопы биологические, лупы настольные 10-20-кратного увеличения и ручные, рисовально-проекторные аппараты, доски Монастырского-Леа для обратного расчисления темпа роста рыб.

Измерительные приборы: линейки, штангенциркули и др.

Реактивы: йод, нашатырный спирт, глицерин, канадский бальзам, раствор танина, сернокислородное железо, просветляющие жидкости (ксилол, этанол).

Набор лучей грудных плавников (осетровых, сомовых), спинного и анального плавников карпа, карася и других рыб.

Набор отолитов и чешуи различных видов рыб (чешуйные книжки, атлас чешуи, микрофаг).

Спиртовки, пластинки для прокаливания отолитов, предметные и покровные стекла.

#### **Задание:**

1. Измерить длину (L и l) тела и взвесить рыбу.
2. Для определения возраста необходимо взять чешую. На крупной чешуе годовые кольца видны на свет невооруженным глазом. Мелкую чешую помещают в чешуйную книжку и оформляют соответствующую запись.
3. Извлекают из черепной коробки рыбы отолиты. Промывают их, высушивают и прокаливают на пламени горелки, чтобы годовые кольца были лучше заметны.
4. Рыбу отваривают в течение 1-2 мин. в кипящей воде, освобождают от мышц и других тканей и промывают кости. Плоские кости просматривают под лупой. Из массивных костей (позвонков и др.) и жестких лучей плавников готовят срезы, их шлифуют и просматривают.
5. С помощью рисовально-проекторного аппарата выполняют рисунки чешуи, отолитов, костей с указанием возрастных годовых наслоений.

### **Лабораторная работа. ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ РЫБ.**

**Материал и оборудование:** Материал - рыба свежая или фиксированная.

Оборудование - микроскоп, бинокляр, окуляр-микрометр, ручная лупа, предметные и покровные стекла; весы технические на 500 г с разновесами, весы аптекарские на 100 г со штативом и разновесами от 10 мг до 100 г, весы торсионные на 1 г или 500 мг, весы аналитические; штангенциркуль для измерения крупных пищевых объектов, линейку на 60 см с миллиметровыми делениями для измерения длины кишечного тракта; эмалированные тарелки или кюветы, чашки Петри, ведро, таз или большие стеклянные банки для вымачивания фиксированных кишечников; предметные стекла, покровные стекла; мерные цилиндры и мензурки на 100 и 200 мл; штемпель-пипетки на 0,25; 0,5; 1,0 и 5,0 см<sup>3</sup> и счетные камеры Богорова, Нажогта и другие для подсчета пищевых компонентов планктоноядных и растительноядных рыб; ножницы анатомические, пинцеты, скальпели обыкновенные и глазные, препаровальные иглы, шпатель металлический; мельничный шелковый газ нескольких номеров (от 38 до 68) для промывки содержимого кишечника от слизи; фильтровальная бумага; карточки для записи содержимого желудочно-кишечных трактов; чешуйные книжки; определители рыб и кормовых организмов; материалы по средним весам кормовых организмов.

**Задание:**

1. Обработать материал в полевых и лабораторных условиях. В полевых условиях определяют общее наполнение пищеварительного тракта и преобладающую пищу, в лаборатории вся обработка ведется количественным методом - путем подсчета и взвешивания содержимого желудочно-кишечного тракта. Этот метод дает возможность количественно выразить питание для разных видов рыб, разных возрастов, полов, в разное время года и т. д. Прежде чем приступить к обработке кишечных трактов, необходимо приготовить журнал по питанию рыб, куда из полевого журнала переносятся данные по каждой рыбе (прил. 1,2).

2. Фиксированных рыб или фиксированные кишечники, подлежащие анализу пищевого комка, накануне поместить в сосуд с водой для отмывки от формалина. Воду менять несколько раз, особенно в случае фиксации очень крепким формалином.

**Лабораторная работа. ИЗМЕРЕНИЕ РЫБ РАЗЛИЧНЫХ СЕМЕЙСТВ.**

**Материал и оборудование:** Набор свежих или фиксированных рыб из семейств осетровых, карповых, окуневых и др.

Инструменты: пинцеты, препаровальные иглы, скальпели, кюветы. Измерительные приборы: мерные линейки, штангенциркули, сантиметровые рулетки. Задание

1. Внимательно рассмотреть внешнее строение рыб.
2. Ознакомиться со схемой измерения рыб.
3. Измерить одну рыбу и на схематическом рисунке указать основные промеры.

**Раздел 3. Частная ихтиология – происхождение и систематика рыбообразных и рыб. Характеристика рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и низших костных рыб.**

**Лекция. Введение в частную ихтиологию. Н/кл. Бесчелюстные.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Современные представления о виде и его структуре. Внутривидовые группировки. Правила научной номенклатуры. Современные взгляды на систему рыбообразных и рыб. Система рыбообразных и рыб Расса-Линдберга (1971); текущие изменения.

**Н/кл. Бесчелюстные. Кл. Круглоротые, характеристика. П/кл. Миксины и Миноги, характеристика, систематика. Основные роды и виды. Взгляды на происхождение бесчелюстных. Промысловое значение.**

**Лекция. Н/кл. Челюстноротые. Кл. Хрящевые рыбы.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Ряд **Рыбы**. Происхождение и филогения. **П/кл. Пластиножаберные** - характеристика, взгляды на систему. **Н/отр. Акулы**, основные отряды: Ламнообразные, Кархаринообразные, Катранообразные – характеристика, распространение, экология основных представителей. **Н/отр. Скаты** – характеристика, система, распространение. Основные отряды: Скатообразные, Хвостоклообразные – характеристика, распространение. **П/кл. Цельноголовые**– происхождение, краткая характеристика, биология, распространение.

*Лекция. Кл. Костные рыбы.* Характеристика, взгляды на систему.

*Рассматриваемые вопросы.*

**П/кл. Лопастеперые, н/о Кистеперые, н/о Двоякодышащие** – характеристика, распространение, происхождение.

**П/кл. Лучеперые. Группа Хрящекостные, н/отр. Ганоидные** – характеристика, взгляды на происхождение и положение в системе. **Отр. Осетрообразные, сем. Осетровые** – роды и виды семейства. Теория биологического прогресса осетровых. Современное состояние и хозяйственное значение. **Сем. Веслоносы. Отр. Многоперообразные, Амиеобразные, Панцирничкообразные** – характеристика ныне живущих представителей, распространение и биология.

*Лекция. Группа Настоящие костистые рыбы.*

*Рассматриваемые вопросы.*

Характеристика, происхождение, филогения. Основные пути эволюции. Значение этой группы в промысле.

**Н/отр. Клюпеоидные. Отр. Сельдеобразные** – характеристика, систематика, распространение.

*Лекция. Сем. Сельдевые, сем. Анчоусовые.*

*Рассматриваемые вопросы.*

Важнейшие виды и роды, характеристика, распространение, промысловое значение.

*Лекция. Отр. Лососеобразные, п/отр. Лососевидные, Корюшковидные, Серебрянковидные. Отр. Миктофообразные.*

*Рассматриваемые вопросы.*

Характеристика, распространение, промысловое значение.

*Лекция. Н/отр. Араваноидные, н/отр. Циприноидные.*

*Рассматриваемые вопросы.*

Общая характеристика, происхождение, система, распространение.

**П/отр. Карповидные, сем. Карповые** – характеристика, распространение, происхождение, особенности биологии. Основные роды и виды, их хозяйственное значение.

*Лекция. Сем. Карповые (продолжение), Чукучановые, Вьюновые. Рассматриваемые вопросы.*

Характеристика, распространение, промысловое значение.

*Лекция. Отр. Сомообразные.*

*Рассматриваемые вопросы.*

Характеристика распространение, промысловое значение. **Н/отр. Атериноидные, отряды Карпозубообразные, Сарганообразные, Атеринообразные** – характеристика, система, распространение, промысловое значение.

***Практическое занятие. Рыбообразные – систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.***

Цель: закрепление материала осистематикерыбообразных.

Задание: подготовить сообщения об этих животных и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах.

***Практическое занятие. Хрящевые рыбы - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.***

Цель: закрепление материала осистематикехрящевых рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих животных и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и в промысле.

***Практическое занятие. Сельдеобразные - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.***

Цель: закрепление материала осистематикесельдеобразных рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих рыбах и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и в мировом промысле.

***Практическое занятие. Лососеобразные - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.***

Цель: закрепление материала осистематикелососеобразных рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих рыбах и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и в мировом промысле;
- 4 - искусственное воспроизводство.

***Практическое занятие. Карпообразные - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.***

Цель: закрепление материала осистематикекарпообразных рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих рыбах и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и промысле;
- 4 - искусственное воспроизводство.

***Лабораторная работа. Определение видов рыбообразных и рыб (основные термины, употребляемые в определительных таблицах).***

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств: миноговых, акулых, осетровых, сельдевых, лососевых, карповых, окуневых, скумбриевых, скорпеновых, угревых, тресковых, камбаловых и пр. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение рыбообразных и рыб. Препараты и фотографии различных видов рыб.

Инструменты и оборудование: микроскоп, бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты.

**Задание:**

1. Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.
2. Найти не менее 20 признаков, используемых для идентификации рыб.
3. Определить все типы и формы признаков, используемые при определении видов.
4. Зарисовать основные признаки, обнаруженные на отдельных представителях.
5. Составить схемы определения вида и очередность использования признаков на рыбах.

**Лабораторная работа. Определение видов Рыбообразных и Хрящевых рыб.**

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств: миноговых, акулых, скатов. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение рыбообразных и хрящевых рыб. Препараты и фотографии различных видов рыб.

Инструменты и оборудование: бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты, скальпели, ножницы.

Определительные таблицы семейств, родов и видов.

**Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.
- Выделить признаки, характеризующие отряды, семейства и роды.
- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

**Лабораторная работа. Определение видов Осетрообразных и Сельдеобразных рыб.**

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств: осетровых и сельдевых. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение.

Инструменты и оборудование: бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты, скальпели, ножницы.

Препараты и фотографии различных видов рыб.

Определительные таблицы семейств, родов и видов.

**Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.
- Выделить признаки, характеризующие отряды, семейства и роды.
- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

**Лабораторная работа. Определение видов Лососеобразных рыб.**

**Материал и оборудование:** Коллекция лососевых рыб (свежие или влажные препараты, чучела). Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение рыбообразных и рыб. Препараты и фотографии различных видов рыб.

Инструменты и оборудование: бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты, скальпели, ножницы.

Препараты и фотографии различных видов рыб.

Определительные таблицы семейств, родов и видов.

**Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.

- Выделить признаки, характеризующие семейства и роды.

- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

**Лабораторная работа. Определение видов Карпообразных и Сомообразных рыб.**

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств карповых и других рыб. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение карпообразных и сомообразных рыб.

Инструменты и оборудование: бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты, скальпели, ножницы.

Препараты и фотографии различных видов рыб.

Определительные таблицы семейств, родов и видов.

**Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.

- Выделить признаки, характеризующие семейства и роды.

- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

#### **Раздел 4. Характеристика высших настоящих костных рыб.**

**Лекция. Н/отр. Параперкоидные.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Общая характеристика, происхождение, система, распространение, важнейшие промысловые подсемейства, роды, виды.

**Отр. Трескообразные, п/отр. Тресковидные, сем. Тресковые, Сем. Мерлузовые, п/отр. Долгохвостовидные, Ошибневидные** – характеристика, распространение. **Н/отр. Перкоидные** – общая характеристика, система, происхождение, распространение.

**Лекция. Сем. Мерлузовые, п/отр. Долгохвостовидные, Ошибневидные.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Характеристика, распространение, промысловое значение. **Н/отр. Перкоидные** – общая характеристика, система, происхождение, распространение.

**П/отр. Прилипаловидные, сем. Прилипаловые; п/отр. Трахиновидные, сем. Морские дракончики; п/отр. Звездочетовидные, п/отр. Собачковидные, сем. Зубатковые** – распространение, биология, промысловое значение.

**Лекция. Отр. Окунеобразные. П/отр. Окуневидные, сем. Серрановые, Ушастые окуни, Окуневые, Луфаревые, Ставридовые, Луциановые, Нитеперые, Помадасиевые, Спаровые, Губановые, Султанковые.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Характеристика, распространение, промысловое значение.

**Лекция. П/отр. Скумбриевидные, сем. Скумбриевые – роды Тропические скумбрии, Настоящие скумбрии, Пелагиды, Королевские макрели, Малые тунцы, Полосатые тунцы, Настоящие тунцы.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Их распространение, биология, промысловое значение.

**Лекция. Отр. Скорпенообразные, п/отр. Скорпеновидные, сем. Скорпеновые, Тригловые.**

*Рассматриваемые вопросы.*

Наиболее массовые представители, характеристика, распространение, промысловое значение.

**П/отр. Терпуговидные, сем. Терпуговые, Анаплогомовые – наиболее массовые представители, биология, распространение, промысловое значение.**

**П/отр. Рогатковидные, сем. Керчаковые, голомянковые, Агоновые, Пинагоровые, Липаровые – характеристика, основные представители, распространение, промысловое значение.**

**Лекция. Отр. Камбалообразные – характеристика, система, распространение. П/отр. Камбаловые, сем. Ромбовые, Камбаловые. П/отр. Солиевидные, сем. Солиевые, Морские языки. Отр. Иглобрюхообразные, Удильщикообразные. Н/отр. Батрахонидные**

*Рассматриваемые вопросы.*

Наиболее многочисленные роды и виды, распространение, биология, промысловое значение.

**Практическое занятие. Трескообразные - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.**

Цель: закрепление материала осистематикетрескообразных рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих рыбах и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (круглый стол):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и мировом промысле;
- 4 - международное регулирование.

**Практическое занятие. Окунеобразные - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.**

Цель: закрепление материала осистематикеокунеобразных рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих рыбах и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и промысле.

**Практическое занятие. Скорпенообразные - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.**

Цель: закрепление материала осистематикескорпенообразных рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих рыбах и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (семинар):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и промысле;

4 - искусственное воспроизводство.

***Практическое занятие. Камбалообразные - систематика, общая характеристика и особенности биологии основных видов.***

Цель: закрепление материала о систематике камбалообразных рыб.

Задание: подготовить сообщения об этих рыбах и представить их на занятии.

Вопросы для обсуждения (круглый стол):

- 1 - основы систематики;
- 2 - особенности строения и биология;
- 3 - значение в ихтиоценозах и мировом промысле;
- 4 - международное регулирование и охрана.

***Лабораторная работа. Определение видов Окунеобразных рыб.***

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств окуневых, скорпеновых и прочих рыб. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение рыб. Препараты и фотографии различных видов рыб.

**Инструменты и оборудование:** микроскоп, бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты.

**Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.
- Выделить признаки, характеризующие семейства и роды.
- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

***Лабораторная работа. Определение видов Скорпенообразных рыб.***

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств: окуневых, скумбриевых, скорпеновых и прочих рыб. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение рыбообразных и рыб. Препараты и фотографии различных видов рыб.

**Инструменты и оборудование:** микроскоп, бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты.

**Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.
- Выделить признаки, характеризующие семейства и роды.
- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

***Лабораторная работа. Определение видов Камбалообразных рыб.***

**Материал и оборудование:**

Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств: скорпеновых, тресковых, камбаловых и других рыб. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение рыбообразных и рыб. Препараты и фотографии различных видов рыб.

**Инструменты и оборудование:** микроскоп, бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты.

**Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.
- Выделить признаки, характеризующие семейства и роды.

- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

### **Лабораторная работа. Определение видов в составе многовидового улова.**

**Материал и оборудование:** Коллекция рыб (свежие или влажные препараты, чучела) из семейств: миноговых, акулых, осетровых, сельдевых, лососевых, карповых, окуневых, скумбриевых, скорпеновых, угревых, тресковых, камбаловых и пр. Таблицы и рисунки: характеризующие внешнее и внутреннее строение рыбообразных и рыб. Препараты и фотографии различных видов рыб.

**Инструменты и оборудование:** микроскоп, бинокляр, предметные стекла, кюветы, пинцеты.

#### **Задание:**

- Рассмотреть на всех предложенных рыбах: внешние определительные признаки рыб разного систематического положения.

- Выделить признаки, характеризующие семейства и роды.

- Определить вид, используя определительные таблицы, зарисовать вид рыбы и кратко описать его биологию.

- Разобрать многовидовой улов по видам и составить систематическую таблицу из представителей в улове.

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение и оформление лабораторных работ;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов и рефератов;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

#### *Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1-2 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, защите лабораторных работ, диалоге с преподавателем и участниками проверки знаний 1 (первого) дисциплинарного модуля.

#### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1-2 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, защите лабораторных работ, диалоге с преподавателем и участниками проверки знаний 2 дисциплинарного модуля.

*Самостоятельная работа по разделу 3:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой(1-2 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, защите лабораторных работ, диалоге с преподавателем и участниками проверки знаний 3 дисциплинарного модуля.

*Самостоятельная работа по разделу 4:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой(1-2 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, защите лабораторных работ, диалоге с преподавателем и участниками проверки знаний 4 дисциплинарного модуля.

**6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Ихтиология» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

***Общая ихтиология***

1. Ихтиология как наука.
2. Положение рыб в системе хордовых и основные черты их организации.
3. Основные типы движения рыб и их скорость. Роль плавников в движении рыб.
4. Кожа рыб и ее функции.
5. Окраска рыб и ее биологическое значение.
6. Покровы рыб, типы чешуи.
7. Скелет и мышечная система.
8. Ядовитые и ядоносные рыбы; электрические органы.
9. Органы пищеварения, выделения и дыхания.
10. Системы и органы чувств рыб
11. Особенности анатомического строения рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и костных рыб.

12. Отделы тела рыб.
13. Боковая линия, и ее значение в жизни рыб.
14. Череп рыб – строение и функции.
15. Осевой и висцеральный скелет рыб.
16. Скелет парных и непарных плавников.
17. Особенности строения воспроизводительной системы.
18. Органы свечения, их строение и функциональное значение.
19. Строение кожи у круглоротых и рыб.
20. Строение чешуи, ее значение и функции.
21. Функции плавников, их видоизменения и роль.
22. Головной и спинной мозг, нервы – строение и функции.
23. Особенности строения кровеносной системы.
24. Кровь и кроветворные органы рыб. Лимфатическая система рыб, ее функциональное значение.
25. Особенности строения выделительной системы.
26. Отделы пищеварительного тракта и их роль.
27. Железы внутренней секреции рыб, их топография и функциональное значение.
28. Органы слуха и равновесия у рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.
29. Органы зрения, строение глаза.
30. Плавательный пузырь, строение и функции.

### **Экология рыб**

31. Абиотические и биотические связи рыб.
32. Экологические группы рыб по местам обитания.
33. Основные абиотические и биотические факторы: характеристика и их роль в жизни рыб.
34. Температура воды и ее значение в жизни рыб.
35. Соленость воды, ее роль в жизни рыб.
36. Осморегуляция, и ее роль в выживании рыб.
37. Процессы осморегуляции у пресноводных, морских и проходных рыб.
38. Отношение рыб к растворенным в воде газам, группы рыб по потреблению кислорода.
39. Заморы, влияние ледового покрова на рыб.
40. Влияние света, звука и электричества на рыб.
41. Влияние загрязнений на рыб.
42. Внутривидовые и межвидовые отношения рыб, их специфика.
43. Межвидовые и внутривидовые пищевые отношения рыб.
44. Взаимоотношения рыб с растениями и другими животными.
45. Рост и возраст рыб.
46. Влияние на рост различных факторов среды, продолжительность жизни рыб.
47. Питание рыб, особенности питания в течение жизненного цикла.
48. Пищевые взаимоотношения, пищевые цепи.
49. Размножение рыб, плодовитость, экологические группы по месту нереста.
50. Способы оплодотворения, сроки размножения, соотношение полов.
51. Миграция, как звено годового жизненного цикла рыб.
52. Проходные и полупроходные рыбы.
53. Влияние внешних и внутренних факторов на миграции рыб, причины и диапазон вертикальных миграций рыб.
54. Способы изучения миграций, значение миграций рыб для промысла.

55. Жизненный цикл рыб, теория этапности развития В.В. Васнецова, критические периоды.

#### **Частная ихтиология**

56. Что изучает частная ихтиология?
57. Современные представления о виде и его структуре.
58. Правила научной номенклатуры.
59. Краткая история разработки систем рыбообразных и рыб.
60. Представления о происхождении рыб и их эволюции.
61. Надклассы и классы рыбообразных и рыб.
62. Надклассы круглоротых (*Cyclostomata*) и хрящевых рыб (*Chondrichthyes*).
63. Характеристика класса Круглоротых: подкласс Миног (*Petromyzones*) и подкласс Миксин (*Muxini*) – морфологические и биологические особенности.
64. Характеристика класса Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*), происхождение и филогения.
65. Надотряд Акулы. Сельдевая (*Lamnaditropis*) и колючая (*Squalisacanthias*) акулы.
66. Надотряд Скаты (*Batomorpha*) – основные отряды: характеристика и распространение. Хвостоклы (*Dasyatiformes*) и электрические (*Torpediniformes*) скаты.
67. Общая характеристика класса Костных рыб (*Osteichthyes*), взгляды на систему.
68. Отряд Осетрообразные (*Acipenseriformes*) – происхождение, характеристика, биология. Роды Белуги и Осетры – отличия и основные черты биологии.
69. Современное состояние численности осетровых (*Acipenseridae*), промысловое значение.
70. Отряды Многоперообразные (*Pollypteriformes*) и Амиеобразные (*Amiiformes*) – характеристика, распространение и биология ныне живущих представителей.
71. Роль группы Настоящих костистых рыб (*Teleostei*) в мировом рыбном промысле.
72. Отряд Сельдеобразные (*Clupeiformes*). Семейство Сельдевые (*Clupeoidei*) – особенности распространения, характеристика, система, центр происхождения, основные промысловые виды.
73. Тихоокеанская сельдь (*Clupeapallasii*) – биология, основные промысловые популяции, состояние запасов. Другие представители сельдей, обитающих в морях Дальнего Востока.
74. Семейство Анчоусовые (*Engraulidae*) - характеристика, система, распространение, важнейшие виды, биология и промысловое значение.
75. Отряд Лососеобразные (*Salmoniformes*) - характеристика, система, распространение. Семейство Лососевые (*Salmonidae*) - характеристика, система, распространение; важнейшие роды и виды, биология, хозяйственное значение.
76. Род Благородные лососи (*Parasalmo*). Род Тихоокеанские лососи (*Oncorhynchus*).
77. Горбуша (*Oncorhynchusgorbuscha*) и Кета (*Oncorhynchusketa*) - положение в системе, распространение, биология, промысловое значение; искусственное воспроизводство и акклиматизация. Нерка (*Oncorhynchusnerka*), Кижуч (*Oncorhynchuskisutch*), Чавыча (*Oncorhynchuschawytscha*) и Сима (*Oncorhynchusmasou*) - положение в системе, распространение, биология, промысловое значение, возможности искусственного разведения.
78. Род Гольцы (*Salvelinus*). Дальневосточная мальма (*Salvelinusmalma*). Кунджа (*Salvelinusleucomaenis*).
79. Основные черты биологии гольцов (*Salvelinus*), тайменя (*Hucho*) и ленков.
80. Семейство Сиговые (*Coregonidae*) - характеристика, система, распространение; важнейшие роды и виды, биология, хозяйственное значение. Сиги Сибири и Дальнего Востока – виды и промысловое значение.
81. Сиговые (*Coregonidae*) и хариусовые (*Thimallidae*) Камчатки.

82. Подотряд Корюшковидные (Osmeroidei) – характеристика, важнейшие роды и виды. Семейство Корюшковые (Osmeridae) - характеристика, система, распространение; важнейшие роды и виды, биология, хозяйственное значение.

83. Род Зубастые корюшки (Osmerus). Род Малоротые корюшки (Hypomesus). Мойва (*Mallotus villosus catervarius*).

84. Подотряд Щуковидные (Esocoidei) – характеристика основных видов. Семейство Щуковые (Esocidae) – представители, биология, хозяйственное значение. Род Щуки – характеристика, биология, промысловое и хозяйственное значение.

85. Отряд Миктофообразные (Mictophiformes) – характеристика, система, распространение, особенности биологии. Подотряд Миктофовидные (Mictophoidi) – характеристика, важнейшие семейства и роды; промысловое значение.

86. Отряд Угреобразные (Anguilliformes) – общая характеристика. Семейство Пресноводные угри (Anguillidae) – распространение, особенности биологии, промысловое значение. Семейства Морские угри (Congridae) и Муреновые (Muraenidae) – характеристика, распространение, основные черты биологии.

87. Подотряд Карповидные (Cyprinoidei) – система. Семейство Карповые (Cyprinidae) – распространение, основные подсемейства и роды, важнейшие представители, распространение, биология. Отношение рыб семейства Карповых (Cyprinidae) к абиотическим факторам среды обитания: скорости течения, солености, температуре воды, кислороду, грунтам.

88. Карп, карась, сазан – хозяйственное значение. Растительные представители карповых – распространение, черты биологии, хозяйственное значение.

89. Отряд Сомообразные (Siluriformes) – характеристика, распространение, экология, система. Семейства Сомовые (Siluridae) и Касатковые (Bagridae) – распространение, основные представители, биология, хозяйственное значение.

90. Отряд Сарганообразные (Beloniformes) – характеристика, система, происхождение, распространение. Семейства Полурьловые (Hemirhamphidae) и Летучие рыбы (Exocoetidae) – характеристика, представители. Семейства Саргановые (Belonidae) и Макрелешуковые (Scomberesocidae) – характеристика, представители и их биологические особенности, промысловое значение.

91. Сайра (*Cololabis saira*) и Макрелешука (*Scomberesox saurus*) – распространение, биология, промысловое значение.

92. Отряд трескообразные. Семейство Тресковые (Gadidae) – распространение, происхождение, биологическая характеристика, промысловое значение. Подсемейства тресковых и налимовых – характеристика, особенности распространения, биология, промысловое значение.

93. Минтай (*Theragra chalcogramma*) – биологическая характеристика, популяционная структура, промысловое значение. Треска тихоокеанская (*Gadus macrocephalus*) – биология, состояние запасов, промысловое значение.

94. Навага (*Eleginus gracilis*) и сайка (*Boreogadus saida*) – распространение, биология, промысловое значение.

95. Подотряд Долгохвостовидные (Macrouroidei) - характеристика, система, распространение, основные черты биологии, промысловое значение. Основные виды.

96. Отряд Скорпенообразные. Семейство Скорпеновые (Scorpaenidae) – характеристика, биология, промысловое значение. Род Морские окуни (Sebastes) – распространение, экология, промысловое значение.

97. Подотряд Терпуговидные (Hexagrammoidei) - характеристика, система, распространение, биология. Семейство Терпуговые (Hexagrammidae) – характеристика, биология, распространение, промысловое значение. Род Одноперые терпуги (*Pleurogrammus*) – распространение, биология, промысловое значение.

98. Семейство Анапломовые (Anaploidae) – характеристика, биология, промысловое значение. Подотряд Рогатковидные (Cottoidei) - характеристика, система, распространение; основные семейства.

99. Семейства Керчаковые (Cottidae), Агоновые (Agonidae) и Липаровые (Liparidae) - характеристика, система, распространение, биология, промысловое значение. Род Керчаки – распространение, биология, промысловое значение.

100. Окуневые – основные представители пресноводной и морской фаун.

101. Подотряд Бельдюговидные (Zoarcoidei), Семейство Бельдюговые (Zoarcidae) – представители, особенности биологии размножения, роль в природе. Подотряд Песчанковидные (Ammodytoidei), Семейство Песчанковые (Ammodytidae) – характеристика, распространение, черты биологии, промысловое значение и роль в экосистемах.

102. Подотряд Скумбриевидные (Scombroidei) – характеристика, система, основные промысловые виды. Семейство Скумбриевые (Scombridae) – распространение, промысловое значение, биология. Скумбрии обыкновенная и тихоокеанская (*Scomberjaponicus*) – распространение, биология, промысловое значение.

103. Отряд Камбалообразные (Pleuronectiformes) – характеристика, особенности биологии, распространение, промысловое значение. Семейство Камбаловые (Pleuronectidae) – характеристика, распространение, особенности биологии, промысловые виды.

104. Камбаловые морей Дальнего Востока – характеристика, биология, распространение, промысловое значение. Основные промысловые виды камбал Тихого океана – распространение, биология, промысел. Палтусы стрелозубые, черные и обыкновенные – распространение, биология, промысловое значение.

105. Широтное распространение рыб в морях и океанах и основные факторы, его определяющие. Характеристика ихтиофаун различных климатических областей Мирового океана.

## 7 Рекомендуемая литература

### 7.1 Основная литература

1. Котляр О.А., Мамонтова Р.П. Курс лекций по ихтиологии. М. Колос. 2007. 588 с.
2. Тылик К.В. Общая ихтиология. Калининград: Издательство ООО «Аксиос», 2015. 394 с.

### 7.2 Дополнительная литература

3. Богданов В.Д., Карпенко В.И., Норин Е.Г. Водные биологические ресурсы Камчатки (биология, способы добычи, переработка). Петропавловск-Камчатский: Новая книга. 2005. 261 с.
4. Андрияшев А.П. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. Л.: Изд-во ЛГУ. 1939. 187 с.
5. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.: Изд-во АН СССР. 1948-1949. т. 1-3. 1382 с.
6. Берг Л.С. Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых. Труды Ин-та Зоологии АН СССР. т. 20. М. – Л.: АН СССР, 1955. 289 с.
7. Биологические основы марикультуры. Под ред. Л.А. Душкиной. М.: Изд-во ВНИРО, 1998, 320 с.
8. Биологические ресурсы Тихого океана. Отв. Ред. М.Е. Виноградов и др. М.: Наука, 1986, 568 с.
9. Бирман И.Б. Морской период жизни и вопросы динамики стада тихоокеанских лососей. М. Нарыбресурсы. 2004. 172 с.
10. Дацун В.М., Долганов В.Н. Руководство по определению хрящевых рыб Дальневосточных морей и сопредельных вод. Изв. ТИНРО. Владивосток. 1983. 92 с.
11. Жизнь животных. Т. 4 Рыбы. М.: Просвещение. 1983. 575 с.
12. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 740 с.

13. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легк. и пищ. пром-ть. 1980. 138 с.
14. Крыжановский С.Г. Экологические группы рыб и закономерности их распределения. Труды ИМЖ АН СССР, вып. 1, 1949. с. 3-112.
15. Кушинг Д.Х. Морская экология и рыболовство. М.: Пищевая промышленность. 1979. 290 с.
16. Линдберг Г.У. Определитель и характеристика семейств рыб Мировой фауны. Л: Наука. 1971. 471 с.
17. Линдберг Г.У., Легеза М.И. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и желтого морей. Ч. 1-2.- М.-Л.: АН СССР. Ч. 1- 1959. 208 с., Ч.2. 1965 391 с.
18. Линдберг Г.У., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 3-5. М.-Л.: АН СССР. Ч. 3. 1969. 479с. Ч.4. 1975. 463 с. Ч. 5. 1985. 526с.
19. Линдберг Г.У., Федоров В.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 6. Санкт-Петербург: Наука. 1993. 272 с.
20. Линдберг Г.У., Федоров В.В., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 7 Санкт-Петербург: Гидрометеоздат. 1997. 350 с.
21. Марти Ю.Ю. Миграции морских рыб. М.: Пищ. пром – сть. 1980. 232 с
22. Микулин А.Е. Зоогеография рыб. М.: ВНИРО. 2003. 436 с.
23. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология: Учебник. М.: Легк. и пищ. пром.-ть. 1981. 384 с.
24. Моисеев П.А. Биологические ресурсы мирового океана. М.: ВО Агропромиздат, 1989. 368 с.
25. Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск- Камчатский. 2001. 333 с.
26. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: АН СССР. 1956. 551 с.
27. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищевая промышленность. 1974. 447 с.
28. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М. Высшая школа. 1971. 471 с.
29. Никольский Г.В. Экология рыб. М. Высшая школа. 1974. 367 с.
30. Океанология. Биология океана. Отв. Ред. М.Е. Виноградов. М.: Наука, 1977. Т.1. Биологическая структура океана. 399 с.; Т.2. Биологическая продуктивность океана. 400 с.
31. Парин Н.В. Рыбы открытого океана. М.: Наука. 1988. 272 с.
32. Расс Т.С., Линдберг Г.У. Современные представления о естественной системе ныне живущих рыб. 1971. «Вопросы ихтиологии», т.2, в 3 (68). С. 380-407.
33. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток. 2002. 547 с.
34. Решетников Ю.С., Котляр А.Н., Расс Т.С., Шатуновский М.И. Пятиязычный словарь названий животных. Рыбы. М.: Русский язык. 1989. 734 с.
35. Скорняков В.И., Аполлова Т.А., Мухордова Л.А. Практикум по ихтиологии: Учеб.пособ. Агропромиздат. 1986. 270 с.
36. Снытко В.А. Морские окуни Северной части Тихого океана. Владивосток, ТИПРО – центр. 2001. 468 с.
37. Суворов В.Н. Основы ихтиологии: Учеб.пособ. 2–ое изд. М.: Советская наука. 1948. 579 с.
38. Токранов А.М. Названы их именами. Петропавловск-Камчатский. Изд-во «Камчатпресс». 2008. 260 с.
39. Черешнев И.В., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. Лососевые рыбы Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука. 2002. 504 с.
40. Шмидт П.Ю. Миграции рыб. М-Л. Изд-во АН СССР. 1947. 362 с.

41. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат. 1952. 267 с.
42. Шульман Г.Е., Урденко С.Ю. Продуктивность рыб Черного моря. К.: Наукова думка. 1989. 188 с.
43. Шунтов В.П. Биологические ресурсы Охотского моря. М.: Агропромиздат, 1985. 224 с.
44. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей. Т. 1. Владивосток. ТИНРО-Центр. 2001. 580 с.
45. Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дулепова Е.П. Минтай в экосистемах дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО, 1993. 426 с.
46. Краткий определитель рыб Советского Дальнего Востока и прилежащих вод. Изв. ТИНРО. Т. 1. Владивосток. 1937. 200 с.
47. Журналы "Вопросы ихтиологии", "Биология моря", "Рыбное хозяйство", "Зоологический журнал", Известия ТИНРО.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- CountrySTAT - информационная онлайн-система статистических данных о продовольствии и сельском хозяйстве на региональном, национальном и субнациональном уровнях <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>;
- База профессиональных данных Федерального агентства по рыболовству «Банк правовых актов» <http://fish.gov.ru/>;
- Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» <https://www.technormativ.ru/>;
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям ихтиологии; историческим аспектами ее развития; раскрываются основные вопросы строения рыб, их систем жизнедеятельности, систематики и биологии, а также взаимоотношений с другими представителями флоры и фауны - биоценозы и их структура и функционирование.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные ситуации по изучаемой теме, обсуждаются доклады. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

### **1. Лекция:**

- лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## 2. Практическое занятие:

– тематический семинар – этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

3. Лабораторная работа: этот вид занятий предусматривает знакомство со строением рыб, функционированием отдельных систем и органов; определение видовых систематических признаков и освоение методов определения отдельных видов, их положения в систематике этих животных, а также познании экологии и биологии отдельных систематических групп, видов, популяций и пр.

## 10 Курсовая работа

В 5 семестре (3-его курса) по дисциплине "Ихтиология" выполняется курсовая работа, которая определяется студенту в соответствии с планом курсовых на текущий учебный год. Для нее студенту выдается задание по утвержденной форме и график ее выполнения.

Тематика курсовых работ утверждается на заседании кафедры, и утвержденный перечень доводится до учащихся. Студенты самостоятельно выбирают тему курсовой работы.

### Примерная тематика курсовых работ

1. Ихтиофауна водоемов п-ова Камчатка
2. Промысловые рыбы Авачинского залива
3. Рыбы р. Камчатка
4. Нерка оз. Курильское
5. Ихтиофауна прибрежных вод Камчатки
6. Тихоокеанская сельдь
7. Тресковые Дальнего Востока
8. Лососи Камчатки и Аляски
9. Минтай – основной промысловый вид дальневосточных морей
10. Ихтиофауна Дальневосточных морей
11. Карась бассейна р. Камчатка
12. Миноги водоемов Камчатского полуострова
13. Сельдь оз. Виллой
14. Сиговые Камчатки и Северо-запада России
15. Дальневосточная навага
16. Горбуша и кета Дальнего Востока
17. Рыбы р. Амур
18. Ихтиофауна Берингова моря
19. Ихтиофауна Охотского моря
20. Редкие рыбы Камчатки и прилежащих вод
21. Краснокнижные рыбы п-ова Камчатка
22. Гольцы Камчатки
23. Тихоокеанская треска
24. Ихтиофауна озер Камчатки
25. Камбалообразные прикамчатских вод
26. Камчатская семга
27. Северный одноперый терпуг
28. Окунеобразные северной части Тихого океана
29. Кижуч и чавыча Камчатки
30. Палтусы Северной Пацифики

31. Мойва
32. Ихтиофауна оз. Азабачье
33. Система лососеобразных
34. Система сельдеобразных
35. Система трескообразных

Курсовую работу студенты сдают в 2 приема: отдельно преподаватель проверяет содержательную часть, и защита курсовой работы. Оформление курсовой работы выполняется в соответствии с требованиями изложенных в Методических указаниях по выполнению курсовой работы.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### ***11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение документов на официальном сайте Росрыболовства, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор MicrosoftWord;
- пакет MicrosoftOffice
- электронные таблицы MicrosoftExcel;
- презентационный редактор MicrosoftPowerPoint.

### ***11.3 Перечень информационно-справочных систем***

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

– Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-202, 6-204, 6-216 с комплектом учебной мебели.

– Для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для курсового проектирования, используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

– технические средства обучения для представления учебной информации: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор)

- наглядные пособия.