

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Левков Сергей Андреевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2024 16:15:11  
Уникальный программный ключ:  
0ec96352bebea6f8385fb9c27c7d4c35a083708b

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

Кафедра «Водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры»

## **Систематика и эволюция рыб**

*программа курса и методические указания к изучению  
дисциплины для обучающихся*  
по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки»  
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

направленность (профиль) «Ихтиология»

Петропавловск-Камчатский,  
2016

**Карпенко Владимир Илларионович**

Систематика и эволюция рыб. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки», направленность (профиль) подготовки «Ихтиология». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 17 с.

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» составлены в соответствии с требованиями к освоению образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании НТС (протокол № 1 от 14.09.2016 г.).



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе</b>	4
1.1. Краткая характеристика дисциплины .....	4
1.2. Цель и задачи дисциплины .....	4
<b>2. Содержание дисциплины</b> .....	5
2.1 Содержание лекционных занятий .....	5
2.2. Содержание практических занятий.....	11
<b>3. Методические рекомендации</b> .....	13
3.1 Методические рекомендации по изучению курса.....	14
3.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям...	14
3.3 Вопросы к зачету.....	15
<b>4. Учебно-методические материалы по дисциплине</b> .....	16
4.1. Основная литература .....	16
4.2. Дополнительная литература .....	16
4.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	17

# 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1 Краткая характеристика дисциплины

Систематика и эволюция рыб исторически связана с необходимостью изучения условий и этапов возникновения и развития одних из первых представителей позвоночных животных и создания их систематики, а также развития этих водных организмов. Хотя кажется, что эта дисциплина разделена на две части - происхождение и эволюция, а также биоразнообразие этих животных, однако при изучении рыбообразных и рыб, чтобы знать всю историю их животных, а особенно использовать биологическую продуктивность для человека, эти части не делимы.

Основой изучения систематики является разработка системы их расположения в животном мире, их организации, биологических особенностей разных групп, а также расположения на разных этапах возникновения и современного состояния. Сама эволюция предусматривает развитие каждой из групп рыбообразных и рыб, преобразования и адаптацию к изменяющимся условиям жизни на Земле - расцвет либо упадок; вымирание либо изменчивость; образование и развитие тех или иных ихтиокомплексов в пресных и морских водах; создания различных сообществ в пресноводных водоемах и водотоках, морях и океанах.

Завершающим этапом этой дисциплины является оценка современного состояния отдельных представителей животного мира водной среды - рыбообразных и рыб, с целью их использования жителями Земли для пищевых и технических нужд с сохранением их продуктивности, а также повышением отдельных видов и внутривидовых группировок.

## 1.2 Цель и задачи дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Систематика и эволюция рыб» является овладение методологией научного познания ихтиологии, систематики и эволюции рыбообразных и рыб; формирование профессиональной готовности и самостоятельной научной, исследовательской и педагогической деятельности; углубленное изучение теоретических и методических основ систематики и эволюции рыб, необходимых для проведения исследований в морских и пресноводных системах.

**Задачами** изучения дисциплины «Систематика и эволюция рыб» являются:

- формирование теоретических знаний в области частной ихтиологии и зоологии позвоночных;
- ознакомление с основными методами изучения вопросов систематики и эволюции рыбообразных и рыб;
- овладение общенаучными методами системного и статистического анализа.

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, текущих консультаций, самостоятельную работу по изучаемым темам, а также по отдельным специфическим проблемам дисциплины.

**Лекции** основываются на изучении наиболее важных концептуальных вопросов, связанных с темой раздела и темой лекции. В ее начале очень кратко объясняются концептуальные положения и ключевые понятия. Затем подробно раскрываются отдельные вопросы лекции, история их изучения, основная суть. В конце дается краткое обобщение представленного на лекции материала.

Целью проведения *практических занятий* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно, а также формирования определенных профессиональных навыков и умений в области общей и прикладной гидробиологии. Практические занятия проводятся в форме опроса по заданной тематике. Учащимся предлагается возможность обсудить заданную тему с точки зрения использования полученных знаний на практическом опыте при проведении диссертационного исследования. Привести примеры из опыта собственного исследования.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена *самостоятельная внеаудиторная работа* обучающегося в форме осуществления информационного поиска материалов для выполнения самостоятельной работы и его анализа. Контроль за выполнением самостоятельных заданий осуществляется в ходе опроса, тестирования, текущих консультаций.

В результате изучения дисциплины *обучающийся должен:*

***знать:***

- сущность и основные этапы эволюции, а также методологию эволюционно-систематических исследований рыб;
- теоретические принципы, методы и методические подходы к изучению таксономического состава морской и пресноводной ихтиофауны, ее условия формирования и исторических изменений;
- сущность современных методов сбора, камеральной обработки систематического материала;
- основы и навыки таксономии, эволюции рыб, а также других гидробионтов.

***уметь:***

- применять методы проведения сбора в полевых условиях материалов для исследований систематического положения рыбообразных и рыб;
- анализировать и объективно оценивать данные морфологических и биоценологических исследований;
- владеть методами систематики рыб, оценки ихтиокомплексов и других гидробионтов.

***владеть:***

- методами проведения наблюдений, экспериментов в лабораторных и природных условиях;
- применения методов таксономии и оценки структуры ихтиоценов, условий их формирования (эволюции);
- применения методов сбора и обработки систематических и фоновых материалов, определяющих формирование видов и их эволюцию;
- применения методов морфологического анализа ихтиологических и фоновых данных.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***2.1 Содержание лекционных занятий***

**Раздел 1. «Возникновение и эволюция первых позвоночных животных - формирование ихтиофауны географических комплексов»**

**Тема 1 «Возникновение и эволюция позвоночных животных – эволюционное развитие рыбообразных и рыб»**

История Земли – возникновение растительного и животного мира. Палеоклиматические условия возникновения рыб и роль морфологических процессов Земли в видообразовании; возникновение и вымирание отдельных систематических групп животных, в том числе рыбообразных и рыб. Современные методы исследований видообразования, а также изучения геологического прошлого при изучении позвоночных животных, в частности рыб.

*Основные понятия темы:*

вид - основная структурная единица в системе живых организмов;  
эволюция (развертывание) - необратимый процесс исторического изменения живого;  
палеоклиматические условия - климат Земли в древности;  
система - мир живых существ, объединенных в систематику;  
признак - свойство, характерная черта живого;  
изменчивость - свойство живых организмов существовать в различных формах.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Когда возникла жизнь на Земле?
2. Каким образом происходило появление позвоночных, в том числе рыб.
3. Характеристика макро- и микроэволюции рыб.
4. Механизмы формообразования рыб, виды и подвидовые структуры.

*Литература:* [1]; [4]; [6]; [7]; [15].

### Тема 2 «Представления отдельных ученых на формирование ихтиофауны морских и пресных вод, их эволюции и филогении»

Взгляды разных ученых на формирование ихтиофауны морских и пресных вод, происхождение рыб, их расселение и эволюция. Пресноводное и морское происхождение, различия в теориях. Основные эволюционные преобразования в пределах крупных систематических групп. Деревя филогении, особенности некоторых основных наиболее распространенных и значимых в рыболовстве систематических групп. Ископаемые, редкие и исчезающие виды.

*Основные понятия темы:*

расселение - расширение ареала вида;  
дерево филогении - схема (порядок) образования видов;  
редкие виды - виды, имеющие редкую встречаемость на акватории;  
исчезающие виды - виды, практически не встречающиеся на акватории или в водоеме.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Теории происхождения Земли - позвоночных животных.
2. Когда возникла жизнь и характеристика происхождения рыб.
3. Многообразие животного мира на Земле, в частности рыб.

*Литература:* [1]; [6]; [12]; [14].

### Тема 3 «Систематика и эволюция современных представителей ихтиофауны и формирование географических комплексов»

Взгляды разных ученых на формирование современной ихтиофауны; происхождение пресноводных и морских ихтиокомплексов. Классификация

пресноводных и морских ихтиокомплексов (царства, области, подобласти, комплексы, провинции и пр.) – подходы разных ученых.

*Основные понятия темы:*

ихтиокомплекс - набор (состав) видов рыб на определенной акватории или в водоеме;

царство - самая высокая таксономическая категория в системе организмов;

область - средняя среди высших категория, занятая определенными видами.

провинция - минимальная среди высших категория, занятая определенными видами.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Пресноводные и морские ихтиокомплексы.
2. Классификация пресноводной ихтиофауны.
3. Классификация морской ихтиофауны.
4. Разнообразие видов и форм, формирующих ихтиокомплексы водоема.
5. Характеристика научного творчества ихтиологической школы Л.С. Берга, Н.К. Дерюгина, Е.К. Суворова, Г.В. Никольского.
6. Развитие морских исследований ихтиологами России, США, Японии и Канады.
7. Научные школы Д.С. Павлова и Г.Г. Матишова, их успехи.

*Литература:* [1]; [4]; [5]; [9]; [11]; [14].

## **Раздел 2 «Развитие систематических групп: современная система рыбообразных и рыб, географические комплексы морских и пресных вод»**

### **Тема 4 «Возникновение и развитие основных систематических групп рыбообразных и рыб»**

Возникновение хордовых, рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и костистых рыб; происхождение, выход в морские воды, особенности эволюции и распространения. Ихтиодерево – тупиковые и развитые ветви, распространение и освоение водных сред. Формирование систем жизнеобеспечения рыб разных систематических групп. Изменение численности видов, особенности вымирания некоторых крупных систематических групп и расцвета других – изменение ихтиоценозов морских и пресных вод.

*Основные понятия темы:*

ихтиодерево - расположение видов рыб в систематическом положении;

система жизнеобеспечения - система внутренних органов, обеспечивающих те или иные жизненные функции животных;

тупиковая ветвь - виды, имеющие близкие характеристики, но не получившие эволюционного развития;

систематическая группа - объединенная группа рыб, обладающих близкими видовыми характеристиками.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Особенности возникновения разных групп позвоночных, в частности - рыб.
2. Развитые и тупиковые группы рыб - значение развития систем жизнеобеспечения.
3. Численность видов, ограничение условий существования вида, значение в формировании ихтиоценозов.
4. Академические ихтиологические исследования в Атлантическом океане, в Черном и Каспийском морях.
5. Академические ихтиологические исследования в дальневосточных морях и водах Антарктиды.

*Литература:* [4]; [6]; [8]; [10]; [11].

**Тема 5 «Современная система рыбообразных и рыб - общие положения»**

История систематики рыб: становление и развитие. Взгляды разных ученых на формирование наиболее крупных рангов. Система К. Линнея, И. Мюллера, Буланже, Гудрича, Ригэна, Л.С. Берга и др. Современная ревизия системы рыб – Матсубары, Гринвуда и Розена, Никольского, Линдберга и Расса, Эшмайера, Нельсона – и их развитие. Современная систематика рыб – расширение видового разнообразия до более 57 тыс. видов, с включением большого числа ископаемых рыб.

*Основные понятия темы:*

система - мир живых существ (или видов);  
систематика - наука, изучающая многообразие организмов (видов);  
ревизия - переоценка или пересмотр существующего положения видов;  
систематические ранги - ранги (порядок), принятый в систематике видов;  
разнообразие - набор видов или иных подвидовых форм, обеспечивающих их многообразие на определенной акватории или в водоеме.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Первые системы рыбообразных и рыб - успехи и достижения.
2. Современная ревизия систематики рыб в первой половине 20 века.
3. Достижения советской и российской школы - признание системы Л.С. Берга, последующие изменения.
4. Современная систематика рыб - основные пути ее совершенствования, расширение видового разнообразия - вымершие и новые виды.
5. Современные методы идентификации видов – морфологические, генетические и экологические подходы
6. История развития систематики животных – особенности классификации рыбообразных и рыб.
7. Внутривидовая классификация рыбообразных и рыб – генетические, фенетические и экологические подходы.

*Литература:* [4]; [5]; [9]; [11].

**Тема 6 «Система рыбообразных и хрящевых рыб»**

История систематики: большое число классов, более мелких систематических единиц. Вымирание основных наиболее крупных систематических групп. Сохранение и эволюция современных п/классов – Миксин и Миног. Особенности их жизненного цикла

и эволюционное развитие. История возникновения и развития: выход в морские воды, особенности эволюции и распространения. Современная систематика; особенности строения, адаптации к морской среде, заселение океанических пространств.

Хрящевые рыбы - история возникновения и развития: выход в морские воды, особенности эволюции и распространения. Современная систематика; особенности строения, адаптации к морской среде, заселение огромных океанических пространств. Акулы и скаты – видовое разнообразие, численность, запасы и промысловое значение. Цельноголовые рыбы – тупиковая ветвь.

*Основные понятия темы:*

класс - одна из высших таксономических категорий в систематике;

систематическая группа - группа видов, принятая (объединенная) в систематике видов;

адаптация - совокупность различных особенностей данного вида, обеспечивающих возможность его приспособления к условиям внешней среды;

тупиковая ветвь - виды, имеющие близкие характеристики, но не получившие эволюционного развития.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Расцвет и вымирание первых позвоночных животных - разнообразие Круглоротых и их вымирание.

2. Заселение морских пространств Хрящевыми рыбами - их многообразие, факторы среды обуславливающие сокращение этой группы животных.

3. Современная система Хрящевых рыб - видовое и экологическое разнообразие, значение в Мировом рыболовстве.

4. Цельноголовые рыбы - тупиковая ветвь.

*Литература:* [4]; [6]; [9].

### **Тема 7 «Система хрящекостных и костистых рыб»**

История возникновения и развития: пресноводные рыбы, выход некоторых видов в морские воды, особенности эволюции и распространения. Современная систематика; особенности строения, адаптации к пресной и морской среде, заселение больших водотоков и прибрежных морских пространств. Кистеперые и двоякодышащие – остатки видового разнообразия, численность, запасы некоторых видов и их промысловое значение. Ганоидные рыбы – перспективы сохранения и промыслового использования, международный статус охраны.

Костистые рыбы - история возникновения и развития: обилие пресноводной и морской фауны, выход в морские воды, особенности эволюции пресноводных и морских рыб, их распространение. Современная систематика; особенности строения, адаптации к пресной и морской среде, заселение огромных океанических пространств. Абдоменальные и передовые рыбы – огромное видовое разнообразие, высокая численность, запасы и промысловое значение. Основа мирового рыболовства.

*Основные понятия темы:*

хрящекостные рыбы - рыбы, имеющие в структуре скелета хрящевую и костную ткани;

абдоменальные рыбы - рыбы, имеющие расположение брюшных плавников на их брюхе;

передовые рыбы - рыбы, имеющие расположение брюшных плавников на уровне грудных (перед ними) или на горле;

численность - количество животных в определенное время;  
запасы - общая численность (или биомасса) исследуемого животного, характеризующегося отдельными, только ей присущими параметрами.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Современная систематика хрящекостных рыб - пресноводное происхождение, их выход в морские воды.
2. Ганоидные рыбы - период их расцвета, современное состояние и промысловое использование.
3. Кистеперые и двоякодышащие - расцвет и вымирание, тупиковая ветвь в современный период, охрана и сохранение условий обитания.
4. Костистые рыбы - группы абдоменальных и передовых рыб, расцвет в современный период.
5. Особенности формирования разнообразия Костистых рыб в морских и пресных водах.
6. Проблемы сохранения видового разнообразия и продуктивности основных промысловых видов Костистых рыб - меры охраны и рыболовства - проблемы Мирового сообщества.

*Литература:* [4]; [5]; [6]; [9]; [11]; [12].

**Тема 8 «Географические комплексы морской ихтиофауны, их формирование и эволюция»**

Происхождение, видовой состав и функционирование морской ихтиофауны. Классификация Ортмана для ихтиофауны морей и океанов. Географическое распределение рыб – царства: прибрежное или литоральное, абиссальное или глубинное, пелагическое; тропическая зона; широтные области и подобласти. Амфибореальное, биполярное и амфипацифическое распространение. Особенности формирования и развития. Эксплуатация запасов основных промысловых видов.

*Основные понятия темы:*

- царство - самая высокая таксономическая категория в системе организмов;
- область - средняя среди высших категория, занятая определенными видами;
- подобласть - низшая категория, занятая определенными видами;
- зона - район обитания определенного вида или популяции;
- формирование - процесс, обеспечивающий рост численности или продукции вида (популяции);
- эксплуатация - использование вида (популяции) с целью использования его ресурсов.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Географические комплексы морской ихтиофауны - классификация Ортмана.
2. Царства, области и подобласти - распределение морских рыб.
3. Биполярное, амфибореальное и амфипацифическое распространение - особенности формирования ихтиофауны.
4. Характеристика основных промысловых рыб морей и океанов.
5. Морские сообщества - обзор и анализ литературных данных.
6. Формирование численности и продукции - промысловое использование видов.
7. Рациональное использование запасов - основа сохранения продуктивности.

*Литература:* [2]; [3]; [6]; [8]; [12]; [13].

**Тема 9 «Географические комплексы пресноводной ихтиофауны, их формирование и эволюция»**

Происхождение, видовой состав и функционирование. Классификация пресноводных ихтиоценозов для озер и рек. Географическое распределение рыб – провинции: батимальное распределение пресноводных рыб. Адаптация к жизни в стоячих и текущих водоемах. Видовой состав, численность и особенности промыслового использования.

*Основные понятия темы:*

провинция - минимальная среди высших категория, занятая определенными видами;

батималь - зона морского дна, соответствующая континентальному склону;

ихтиоценоз - сообщество рыб на определенной акватории или в водоеме;

стоячий водоем - водоем, не имеющий горизонтального перемещения воды;

текущий водоем - водоем, имеющий горизонтальное перемещение воды.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Происхождение и видовой состав пресноводных ихтиоценозов - их классификация.

2. Географическое распределение пресноводных рыб - провинции; особенности адаптации видов.

3. Видовой состав основных пресноводных водоемов - формирование численности и продукции, особенности промыслового использования.

4. Пресноводные сообщества. Обзор и анализ литературных данных.

5. Формирование численности и продукции - промысловое использование видов.

*Литература:* [2]; [3]; [6]; [8]; [12]; [13]; [15].

## **2.2 Содержание практических занятий**

### **Раздел 1 «Возникновение и эволюция первых позвоночных животных - формирование ихтиофауны географических комплексов »**

**Тема 1 «Возникновение и эволюция позвоночных животных – эволюционное развитие рыбообразных и рыб»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Возникновение жизни на Земле, происхождение рыб.

2. Макро- и микроэволюция рыб.

3. Механизмы формообразования рыб.

*Литература:* [1]; [4]; [6]; [7]; [15].

**Тема 2 «Представления отдельных ученых на формирование ихтиофауны морских и пресных вод, их эволюции и филогении»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. История Земли.
2. Возникновение жизни и происхождение рыб.
3. Макро- и микроэволюция рыб.
4. Механизмы формообразования рыб.
5. Теории происхождения Земли - позвоночных животных.
6. Многообразие животного мира, в частности рыб.

*Литература:* [1]; [6]; [12]; [14].

### **Тема 3 «Систематика и эволюция современных представителей ихтиофауны и формирование географических комплексов»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Пресноводные и морские ихтиокомплексы.
2. Классификация морской ихтиофауны.
3. Классификация морской ихтиофауны.
4. Разнообразие видов и форм, формирующих ихтиокомплексы водоема.
5. Научное творчество ихтиологической школы Л.С. Берга, Н.К. Дерюгина, Е.К. Суворова, Г.В. Никольского.
6. Развитие морских исследований ихтиологами России, США, Японии и Канады.
7. Научные школы Д.С. Павлова и Г.Г. Матишова, их успехи.

*Литература:* [1]; [4]; [5]; [9]; [11]; [14].

## **Раздел 2 «Развитие систематических групп: современная система рыбообразных и рыб, географические комплексы морских и пресных вод»**

### **Тема 4 «Возникновение и развитие основных систематических групп рыбообразных и рыб»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Особенности возникновения разных групп позвоночных, в частности - рыб.
2. Развитые и тупиковые группы рыб - значение развития систем жизнеобеспечения.
3. Численность видов, ограничение условий существования вида, значение в формировании ихтиоценозов.
4. Академические ихтиологические исследования в Атлантическом океане, в Черном и Каспийском морях.
5. Академические ихтиологические исследования в дальневосточных морях и водах Антарктиды.

*Литература:* [4]; [6]; [8]; [10]; [11].

### **Тема 5 «Современная система рыбообразных и рыб - общие положения»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Первые системы рыбообразных и рыб - успехи и достижения.
2. Современная ревизия систематики рыб - первая половина 20 века.
3. Достижения советской и российской школы - признание системы Л.С. Берга, последующие изменения.

4. Современная систематика рыб - основные пути ее совершенствования, расширение видового разнообразия - вымершие и новые виды.

5. Современные методы идентификации видов – морфологические, генетические и экологические подходы.

6. История развития систематики животных – особенности классификации рыбообразных и рыб.

7. Внутривидовая классификация рыбообразных и рыб – генетические, фенетические и экологические подходы.

*Литература:* [4]; [5]; [9]; [11].

### **Тема 6 «Система рыбообразных и хрящевых рыб»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Расцвет и вымирание первых позвоночных животных - разнообразие Круглоротых и их вымирание.

2. Заселение морских пространств Хрящевыми рыбами - их многообразие, факторы среды обуславливающие сокращение этой группы животных.

3. Современная система Хрящевых рыб - видовое и экологическое разнообразие, значение в Мировом рыболовстве.

4. Цельноголовые рыбы - тупиковая ветвь.

*Литература:* [4]; [6]; [9].

### **Тема 7 «Система хрящекостных и костистых рыб»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Современная систематика хрящекостных рыб - пресноводное происхождение, их выход в морские воды.

2. Ганоидные рыбы - период их расцвета, современное состояние и промышленное использование.

3. Кистеперые и двоякодышащие - расцвет и вымирание, тупиковая ветвь в современный период, охрана и сохранение условий обитания.

4. Костистые рыбы - группы абдоминальных и передовых рыб, расцвет в современный период.

5. Особенности формирования разнообразия Костистых рыб в морских и пресных водах.

6. Проблемы сохранения видового разнообразия и продуктивности основных промысловых видов Костистых рыб - меры охраны и рыболовства - проблемы Мирового сообщества.

*Литература:* [4]; [5]; [6]; [9]; [11]; [12].

### **Тема 8 «Географические комплексы морской ихтиофауны, их формирование и эволюция»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Географические комплексы морской ихтиофауны - классификация Ортмана.
2. Царства, области и подобласти - распределение морских рыб.
3. Биполярное, амфибореальное и амфиацифическое распространение - особенности формирования ихтиофауны.
4. Характеристика основных промысловых рыб морей и океанов.
5. Морские сообщества. Обзор и анализ литературных данных.
6. Формирование численности и продукции - промысловое использование видов.
7. Рациональное использование запасов - основа сохранения продуктивности.

*Литература:* [2]; [3]; [6]; [8]; [12]; [13].

### **Тема 9 «Географические комплексы пресноводной ихтиофауны, их формирование и эволюция»**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Происхождение и видовой состав пресноводных ихтиоценозов - их классификация.
2. Географическое распределение пресноводных рыб - провинции; особенности адаптации видов.
3. Видовой состав основных пресноводных водоемов - формирование численности и продукции, особенности промыслового использования.
4. Пресноводные сообщества. Обзор и анализ литературных данных.
5. Формирование численности и продукции - промысловое использование видов.

*Литература:* [2]; [3]; [6]; [8]; [12]; [13]; [15] .

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **3.1 Методические рекомендации по изучению курса**

В основу отбора тем для изучения курса были положены компетенции, установленные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), а также компетенции, установленные университетом. Особенностью курса является определенная последовательность рассмотрения тем, выбранных для изучения на лекционных и на практических занятиях.

Теоретические и дискуссионные вопросы, выносимые на практические занятия, позволяет закрепить, расширить и углубить знания, полученные на лекциях. Избранная последовательность проведения лекций, а затем практических занятий позволяет получить знания о Систематике и Эволюции рыб, как науке изучающей самую многочисленную группу позвоночных животных, населяющих, как и других гидробионтов, водную среду. Эти знания позволят обучающимся применять на практике в своей профессиональной деятельности. Последовательность изучения курса позволяет овладеть категориальным аппаратом, навыками приобретения, пополнения и реализации знаний, необходимых исследователю и управленцу в рассматриваемой предметной области и в целом изучить курс в соответствии с требованиями к его освоению.

Для реализации освоения курса обучающимся необходимо:

1. Прежде чем приступить к изучению курса следует внимательно изучить

содержание и структуру данных методических указаний.

2. Перед лекцией следует ознакомиться с темой и содержанием лекции.
3. Для подготовки к практическому занятию необходимо прочесть конспект прослушанной лекции, ознакомиться с рекомендуемой литературой по теме.
4. Изложить свое понимание темы.
5. Определить дискуссионные вопросы, сформулировать и аргументировать свою точку зрения по рассматриваемой теме.
6. После ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самоконтроля.
7. Закрепление материала проводится как на практических занятиях, так и в результате самостоятельного изучения темы. Каждая тема курса должна быть «проработана» обучающимся в той или иной форме.
8. Для получения практических навыков подготовки лекций на практических занятиях аспиранты самостоятельно готовят 1-2 доклада по темам из каждого из двух разделов дисциплины с подготовленной презентацией доклада. Представление доклада предусматривает его обсуждения всеми аспирантами, включая понятия, вопросы и дискуссию по соответствующей теме.

### ***3.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Основную роль для закрепления знаний по темам при изучении предмета имеют практические занятия, которые дополняют теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, знакомства с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Практические занятия получить наиболее качественных знаний, углубленные навыками самостоятельной работы, как по каждой теме, так и в целом по изучаемому курсу.

Приступая к подготовке темы практического занятия, прежде всего необходимо внимательно ознакомиться с его планом; затем изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями, диссертационными работами по близкой тематике). Для освоения наиболее важных и сложных вопросов темы желательно составлять конспекты ответов, причем даже с иллюстративным материалом (презентацией). Конспектирование дополнительных источников, особенно освещающих вопросы изучаемой темы НИР также способствует более плодотворному усвоению учебного материала.

Необходимо готовить все вопросы соответствующего занятия; в частности, уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и их использования, которые следует запоминать. Это помогает понять построение изучаемого материала, выделять в нем основные моменты и уметь видеть связь видов, их эволюцию и связи между отдельными систематическими группами. Ведение записей, особенно сделанных в электронном виде, способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у аспиранта, систематически ведущего записи по мере проработки лекций, самостоятельной подготовки тем, подготовки к практическим занятиям, создается свой индивидуальный фонд крайне необходимых дополнительных материалов для быстрого освоения прочитанного и накопления знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе в ходе подготовки к практическим занятиям.

Подготовка к практическому занятию - одна из самых важных форм самостоятельной работы студента. Она должна носить систематический и планомерный характер. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и

списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе аспиранта является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

### **3.3 Вопросы к зачету**

1. Критерии вида - основа систематики животных, в частности рыб, их внутривидовая структура.
2. Возникновение жизни на Земле, происхождение рыб.
3. Пресноводные и морские ихтиокомплексы, их классификация.
4. Основные методы систематики рыбообразных и рыб – история развития, достижения российских ученых.
5. Происхождение и эволюция хрящевых хрящекостных рыб, их распространение и промысловое значение.
6. Происхождение и эволюция костистых рыб, распространение, состояние запасов и значение для населения Земли.
7. Формирование ихтиофауны пресных вод, адаптация к условиям среды и формирование ихтиоценозов.
8. Формирование ихтиофауны морских вод, адаптация к условиям среды и формирование ихтиоценозов.
9. Методы видовой и внутривидовой классификации рыб – подходы и результаты.
10. Современная классификация рыбообразных и рыб, основные направления изменений в системах российских и зарубежных ученых.
11. История и результаты изучения видового разнообразия ихтиофауны на российском Дальнем Востоке и на Камчатке, в частности.
12. Ихтиофауна Дальневосточных морей – основные черты и направления ее формирования.
13. Состав ихтиофауны пресноводных водоемов России – эндемики, редкие и исчезающие виды.
14. Основные пути и направления морских ихтиологических исследований, направленных на сохранение видового разнообразия и продуктивности промысловых рыб.
15. Центры происхождения и расселение основных промысловых рыб мирового рыболовства.
16. Влияние аквакультуры на видовое разнообразие и продукцию естественных ихтиоценозов.
17. Акклиматизация и гибридизация – роль в формировании ихтиофауны естественных и искусственных водоемов.
18. Сохранение и управление запасами наиболее важных промысловых рыб – перспективная рыбохозяйственная программа.
19. Географические комплексы ихтиофауны - структура, значение для формирования продуктивных районов Мирового океана и внутренних водоемов.

20. Основные промысловые семейства Мирового океана – центры происхождения, расселение и рациональное их использование.

#### **4. УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### ***4.1 Основная литература***

1. Пономарев С.В. Ихтиология: учебник / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. – М: Моркнига, 2014. – 568 с. (85 экз.)

##### ***4.2 Дополнительная литература***

2. Атлас-определитель рыб Камчатки и сопредельных территорий / [под ред. Е.В. Есина] ; ВНИРО. – М. : ВНИРО, 2015. – 144 с. (9 экз.)

3. Все о тихоокеанских лососях : альманах / ред. А. В. Вахрин [и др.] – Петропавловск-Камчатский : [Камчатпресс], 2016. – 223 с. (1 экз.)

4. Жизнь животных. Рыбы. Том 4, часть 1. – М.: Просвещение, 1983. – 576 с.

5. Линдберг Г.У. Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны. – Л.: Изд-во Наука, 1971. – 472 с.

6. Микулин А.Е. Зоогеография рыб. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 436 с.

7. Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана : монография. – М. : ВНИРО, 2012. – 374 с. (1 экз.)

8. Научные труды Дальрыбвтуза: [сб. науч. ст.] / Федер. агентство по рыболовству; ФГБОУ ВПО Дальрыбвтуз. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. – 119 с. (1 экз.)

9. Нельсон Дж. Рыбы мировой фауны. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2009. – 880 с.

10. Никольский Г.В. Частная ихтиология. – М.: Изд-во Высшая школа, 1971. – 472 с.

11. Расс Т.С., Линдберг Г.У. Современные представления о естественной системе ныне живущих рыб // Вопросы ихтиологии, 1971. Т. 2, вып. 3 (68). – С. 380– 407.

12. Решетников Ю.С., Котляр А.Н., Расс Т.С., Шатуновский М.И. Пятиязычный словарь названий животных. Рыбы. – М.: Русс. яз, 1989. – 734 с.

13. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: доклады XIV междунар. науч. конф., 14–15 нояб. 2013 г. / КФ ФГБУН ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2014. – 126 с. (1 экз.)

14. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. – Л.: Советская наука, 1948. – 580 с.

15. Тылик К.В. Общая ихтиология: учебник / К.В. Тылик. – Калининград: Аксиос, 2015. – 394 с. (10 экз.)

##### ***4.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»***

1. Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>

2. Международная реферативная база данных научных изданий Scopus: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.Scopus.com](http://www.Scopus.com)

3. Международная реферативная база данных научных изданий ASFA: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fao.org](http://www.fao.org)

4. Международная реферативная база данных научных изданий CrossRef : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.crossref.org](http://www.crossref.org)

5. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/>

6. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Киберленинка»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>
9. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО - «КамчатГТУ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lkkamchatgtu.ru:8080>
10. Библиотека ВНИРО [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://dspace.ru>