

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Основы ихтиологии БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Галанин И.Ф. , Кузнецов В.А.

**Рецензент(ы):**

Яковлев В.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Яковлев В. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 84943813

Казань  
2014

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Галанин И.Ф. Кафедра зоологии и общей биологии отделение биологии и биотехнологии , Igor.Galanin@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Кузнецов В.А. Кафедра зоологии и общей биологии отделение биологии и биотехнологии , Vjatscheslav.Kuznetsov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Получение знаний по морфофизиологии, экологии, распространению и хозяйственному значению рыбообразных и рыб с целью подготовки специалистов для работы в научно-исследовательских учреждениях и на предприятиях рыбного хозяйства.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Б.3 Профессиональный цикл, вариативная (профильная) часть

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися по курсам физика, органическая химия, биология размножения и развития, экология и и рациональное природопользование, зоология позвоночных.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека
ОК-15 (общекультурные компетенции)	правильно ставит цели, проявляет настойчивость и выносливость в их достижении
ОК18 (общекультурные компетенции)	умеет работать самостоятельно и в команде
ПК1 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы
ПК3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

особенности организации рыб, их взаимоотношения с абиотическими и биотическими факторами водной среды, роль в составе водных экосистем вопросы экологии рыб и их промыслового значения;

2. должен уметь:

ориентироваться в учебной, научной, справочной литературе, основных методиках ихтиологических исследований;

### 3. должен владеть:

теоретическими знаниями о морфофизиологической организации отдельных таксономических групп рыб (кожа и ее производные, скелет, мускулатура, нервная система и органы чувств, органы дыхания, пищеварительная система, кровеносная система, выделительная и половая системы), об экологии рыб (размножение, рост, плодовитость, половое созревание, гаметогенез, миграции, питание, динамика численности).

### 4. должен демонстрировать способность и готовность:

к научно-исследовательскому мышлению, умению теоретически обосновывать особенности методик полевых исследований и камеральной обработки материалов.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

#### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Ихтиология фундаментальная зоологическая дисциплина.	7	1-2	2	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Кожа рыб.	7	2-3	2	0	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Скелет рыб.	7	3-6	4	0	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Нервная система рыб	7	5-7	2	0	2	контрольная точка
5.	Тема 5. Органы чувств круглоротых и рыб.	7	5-9	2	0	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Органы пищеварения	7	6-10	2	0	2	
7.	Тема 7. Органы дыхания.	7	7-11	2	0	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.	7	8-12	2	0	2	
9.	Тема 9. Половая система рыб и ее взаимоотношение с выделительной системой.	7	9-13	2	0	2	
10.	Тема 10. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.	7	10-14	2	0	0	домашнее задание
11.	Тема 11. Жизненный цикл рыб.	7	11	2	0	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Оплодотворение и развитие рыб.	7	12-15	2	0	2	
13.	Тема 13. Плодовитость и качество икры рыб.	7	13-16	2	0	2	
14.	Тема 14. Рост рыб.	7	14-18	2	0	6	
15.	Тема 15. Питание рыб.	7	15	1	0	0	эссе
16.	Тема 16. Миграции рыб.	7	16	1	0	0	эссе
17.	Тема 17. Динамика численности популяций рыб.	7	17	2	0	0	реферат
18.	Тема 18. Теоретические вопросы динамики численности рыб.	7	18	2	0	0	реферат
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Ихтиология фундаментальная зоологическая дисциплина.

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Ихтиология фундаментальная зоологическая дисциплина. Краткая история развития ихтиология. Роль рыб в жизни водоема. Особенности строения и развития рыб как первичноводных животных. Среда обитания рыб. Типы водоемов. Физические свойства водной среды и приспособления к ним рыб. Гидростатические и гидродинамические приспособления рыб к водной среде. Плавание, полет, ползание и другие способы передвижения рыб.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Внешнее строение и разнообразие форм тела разных групп рыб и рыбообразных.

**Тема 2. Кожа рыб.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Особенности строения покровов у разных таксономических групп (круглоротые, хрящевые рыбы, хрящевые ганоиды, костные ганоиды, костистые рыбы, кистеперые и двоякодышащие рыбы). Функции кожи. Производные эпидермиса (железистые клетки, пигментные). Производные кориума (чешуи, покровные кости). Ядовитые железы, органы свечения (фотофоры).

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Твердые образования покровов рыб. Плакоидная и ганоидная чешуя. Циклоидная и ктеноидная чешуя, их микроструктура.

**Тема 3. Скелет рыб.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Скелет рыб. Осевой скелет (хорда, позвоночник). Особенности строения у разных таксономических групп. Пояса конечностей, парные и непарные конечности. Скелет головы. Происхождение. Осевой и висцеральный скелет головы у разных таксономических групп рыб. Типы черепов (амфиостилический, гиостилический, аутостилический, платибазальный, тропибазальный).

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Череп рыб и варианты его строения. Осевой и висцеральный скелет головы. Осевой скелет тела (хорда и позвоночник). Скелет непарных конечностей. Скелет парных конечностей и их поясов.

**Тема 4. Нервная система рыб**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Нервная система рыб (ЦНС, периферическая: соматическая и вегетативная - симпатическая и парасимпатическая). Головной мозг (его происхождение, строение). Спинной мозг. Строение ЦНС в зависимости от образа жизни.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Ознакомление со строением головного мозга типичной костной рыбы.

**Тема 5. Органы чувств круглоротых и рыб.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Органы чувств круглоротых и рыб. Сейсмочувствительная система. Орган слуха и его происхождение. Кожные органы чувств. Химическая обонятельная и необонятельная рецепции. Строение и функционирование у разных таксономических групп рыб. Органы зрения. Особенности строения у разных экологических групп.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Расположение и разнообразие органов сейсмочувствительной системы разных видов рыб. Органы слуха. Отолиты. Органы зрения типичной рыбы.

**Тема 6. Органы пищеварения**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Органы пищеварения и их строение у разных таксономических групп рыб в зависимости от способов питания. Изменения в онтогенезе. Пищеварение у рыб.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Строение органов пищеварительной системы рыб. Основные элементы.



## **Тема 7. Органы дыхания.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Органы дыхания. Кожное и жаберное дыхание. Строение жабр, механизмы жаберного дыхания. Воздушное дыхание (кишечное, наджаберный и лабиринтов органы, легкие).

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Ознакомление с органами дыхания рыб.

## **Тема 8. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб. Строение сердца. Кровь рыб. Физико-химические свойства. Функциональное значение. Плазма, форменные элементы (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Показатели крови (количественные, лейкоцитарная формула, гемоглобин). Свертывание крови.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Основные элементы кровеносной системы костной рыбы.

## **Тема 9. Половая система рыб и ее взаимоотношение с выделительной системой.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Половая система рыб и ее взаимоотношение с выделительной системой. Строение яичников и семенников у рыб. Выделительная система. Типы почек, их строение и функционирование у разных таксономических групп рыб. Осморегуляция и ее особенности у разных групп рыб.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Элементы половой системы рыб разных групп. Стадии зрелости половых продуктов.

## **Тема 10. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб. Химические свойства воды, течения грунта и приспособления к ним рыб. Биотические взаимоотношения у рыб. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения рыб.

## **Тема 11. Жизненный цикл рыб.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Жизненный цикл рыб. Размножение рыб. Нерест и обуславливающие его факторы. Экологические группы рыб по способам размножения (С.Г. Крыжановский, С.Г. Соин, Е.К. Балон).

## **Тема 12. Оплодотворение и развитие рыб.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Оплодотворение и развитие рыб. Строение икринок и спермия. Партеногенез, гиногенез, гибридогенез и андрогенез. Теория этапности развития (В.В. Васнецов). Эмбриональный период развития рыб. Личиночный период развития у рыб. Выживаемость рыб, показатели выживаемости. Дифференцировка пола у рыб. Гаметогенез. Оогенез (В.А. Мейн и др.). Типы оогенеза. Шкала половой зрелости самок рыб. Сперматогенез. Шкала половой зрелости самцов. Половое созревание и половые циклы у рыб

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Стадии зрелости половых продуктов (на примере костной рыбы).

## **Тема 13. Плодовитость и качество икры рыб.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Плодовитость и качество икры рыб. Потенциальная плодовитость. Показатели плодовитости (индивидуальной, относительной, популяционной и видовой). Влияние факторов среды на плодовитость рыб. Качество икры и влияние на нее условий нагула.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение индивидуальной абсолютной плодовитости рыб (на примере рыбы с синхронным созреванием половых продуктов).

## **Тема 14. Рост рыб.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Рост рыб в раннем онтогенезе (эмбриональный, личиночный периоды). Основные закономерности роста в раннем онтогенезе. Особенности роста рыб. Изометрический и аллометрический рост. Компенсационный рост. Влияние на рост различных факторов.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Определение роста рыб по чешуе костям и отолитам (на примере разных представителей костных рыб). Реконструкция роста рыб.

**Тема 15. Питание рыб.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Питание рыб. Классификация рыб по характеру и способам питания. Поиск пищи. Показатели, характеризующие питание рыб. Избирательность (элективность) питания. Пищевые отношения у рыб.

**Тема 16. Миграции рыб.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Миграции рыб. Миграционные циклы. Классификация миграций рыб. Миграции морских, пресноводных и проходных рыб. Вертикальные миграции. Ориентация при миграциях. Методы изучения миграций рыб.

**Тема 17. Динамика численности популяций рыб.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Динамика численности популяций рыб. Определение понятия популяция. Методы оценки численности популяций рыб.

**Тема 18. Теоретические вопросы динамики численности рыб.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Теоретические вопросы динамики численности рыб. Колебания численности и факторы ее обуславливающие. Прогноз и моделирование динамики численности рыб.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Ихтиология фундаментальная зоологическая дисциплина.	7	1-2	подготовка домашнего задания	2	проверка зарисовок в альбоме
2.	Тема 2. Кожа рыб.	7	2-3	подготовка домашнего задания	2	проверка зарисовок в альбоме
3.	Тема 3. Скелет рыб.	7	3-6	подготовка домашнего задания	2	проверка зарисовок в альбоме
4.	Тема 4. Нервная система рыб	7	5-7	подготовка к контрольной точке	2	контрольная точка
5.	Тема 5. Органы чувств круглоротых и рыб.	7	5-9	подготовка домашнего задания	2	проверка зарисовок в альбоме
7.	Тема 7. Органы дыхания.	7	7-11	подготовка домашнего задания	2	проверка зарисовок в альбоме



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.	7	10-14	подготовка домашнего задания	2	проверка зарисовок в альбоме
11.	Тема 11. Жизненный цикл рыб.	7	11	подготовка домашнего задания	4	проверка зарисовок в альбоме
15.	Тема 15. Питание рыб.	7	15	подготовка домашнего задания	5	проверка эссе
16.	Тема 16. Миграции рыб.	7	16	подготовка домашнего задания	5	проверка эссе
17.	Тема 17. Динамика численности популяций рыб.	7	17	подготовка домашнего задания	4	проверка реферата
18.	Тема 18. Теоретические вопросы динамики численности рыб.	7	18	подготовка домашнего задания	4	проверка реферата
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, лабораторные занятия и др. В свою очередь формирование компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, может быть реализована в курсе посредством использования новых информационных технологий (или активных методов обучения), в частности, электронных курсов, работа с сетью интернет, использование глобальных зоологических и ихтиологических баз, интернет-библиотек.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Ихтиология фундаментальная зоологическая дисциплина.

проверка зарисовок в альбоме , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор основных типов внешнего вида рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

### Тема 2. Кожа рыб.

проверка зарисовок в альбоме , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор и зарисовку твердых образований покровов рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

### Тема 3. Скелет рыб.

проверка зарисовок в альбоме , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор и зарисовку основных твердых образований покровов рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

#### **Тема 4. Нервная система рыб**

контрольная точка , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор и зарисовку различных вариантов головного мозга рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность и полноту выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

#### **Тема 5. Органы чувств круглоротых и рыб.**

проверка зарисовок в альбоме , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор и зарисовку одной из систем органов чувств в разных группах рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

#### **Тема 6. Органы пищеварения**

#### **Тема 7. Органы дыхания.**

проверка зарисовок в альбоме , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор и зарисовку строения жаберного аппарата в разных группах рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

#### **Тема 8. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.**

#### **Тема 9. Половая система рыб и ее взаимоотношение с выделительной системой.**

#### **Тема 10. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.**

проверка зарисовок в альбоме , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор и зарисовку одной из систем органов чувств в разных группах рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

#### **Тема 11. Жизненный цикл рыб.**

проверка зарисовок в альбоме , примерные вопросы:

Преподаватель дает задание на самостоятельный разбор и зарисовку схемы жизненного цикла различных групп рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет детальность выполнения рисунков в лабораторном альбоме.

#### **Тема 12. Оплодотворение и развитие рыб.**

#### **Тема 13. Плодовитость и качество икры рыб.**

#### **Тема 14. Рост рыб.**

#### **Тема 15. Питание рыб.**

проверка эссе , примерные темы:

Преподаватель дает задание на подготовку эссе по особенностям питания в разных группах рыб и рыбообразных ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет эссе в электронной форме.

#### **Тема 16. Миграции рыб.**

проверка эссе , примерные темы:

Преподаватель дает задание на подготовку эссе по классификации миграций рыб ( с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет эссе в электронной форме.

#### **Тема 17. Динамика численности популяций рыб.**

проверка реферата , примерные темы:

Преподаватель дает задание на подготовку реферата по классификации рыб по типу динамики численности популяции (с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет реферат в электронной форме.

#### **Тема 18. Теоретические вопросы динамики численности рыб.**

проверка реферата , примерные темы:

Преподаватель дает задание на подготовку реферата по различным теоретическим вопросам динамики численности популяции (с использованием всех доступных ресурсов) и проверяет реферат в электронной форме.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий контроль в виде тестов.

Примерные вопросы тестов:

Невральные дуги у миног это ?

- 1) элементы осевого скелета
- 2) элементы слухового аппарата
- 3) элементы жаберной решетки
- 4) элементы скелета предротовой воронки

Самая крупная кость пояса грудных плавников костных рыб называется?

- 1) лопатка
- 2) коракоид
- 3) клейтрум
- 4) супраклейтрум

У подавляющего большинства пластиножаберных число жаберных щелей равно...

- 1) 5 3) 10
- 2) 7 4) 14

Миноги от миксин отличаются?

- 1) наличием языка
- 2) наличием жаберной решетки
- 3) наличием мозгового черепа
- 4) наличием палочковидных хрящей

Что у самок хрящевых рыб выполняет функцию мочеточника?

- 1) мюллеров канал
- 2) мочеточник ? это новообразование
- 3) вольфов канал
- 4) продолжение стенок почки

Какие хрящи НЕ являются элементами пояса грудных плавников хрящевых рыб?

- 1) коракоидный отдел
- 2) вставочные пластинки
- 3) лопаточный отдел
- 4) рострум
- 5) радиалии

Какой хрящ выполняет функцию нижней челюсти у хрящевых рыб?

- 1) небно-квадратный
- 2) гиомандибуляре
- 3) копула
- 4) меккелев
- 5) гиоид

Какая жаберная дуга хрящевых рыб лишена жабр?

- 1) 1 4) 4
- 2) 2 5) 5

3) 3

В осевом скелете хрящевых рыб отсутствуют

- 1) осевые отростки 4) хорда
- 2) поперечные отростки 5) хвостовой отдел
- 3) шейный отдел 6) поясничный отдел

Какие структуры являются элементом пищеварительного тракта судака?

- 1) желудок
- 2) спиральный клапан
- 3) ротовая полость
- 4) зубы, сидящие на челюстях
- 5) глоточные зубы

Как у самцов хрящевых рыб называются копулятивные органы на брюшных плавниках?

Как называются хрящевые лучи, поддерживающие лопасть плавников у хрящевых рыб?

Куда открываются внутренние отверстия жаберных мешков у миксин?

Какие структуры костных рыб принимают участие в выделении продуктов азотистого обмена?

К какому подклассу костных рыб относится окунь?

Какие отряды входят в состав группы Sarcopterygii?

Итоговый контроль в виде Экзамена

Примерные вопросы:

Особенности строения и развития рыб как первичноводных животных.

Кожа рыб. Особенности ее строения у разных таксономических групп (круглоротые, хрящевые рыбы, хрящевые ганоиды, костные ганоиды, костистые рыбы, кистеперые и двоякодышащие рыбы).

Производные эпидермиса (железистые клетки, пигментные).

Осевой скелет (хорда, позвоночник). Особенности строения у разных таксономических групп.

Мускулатура круглоротых и рыб. Строение и функционирование мышц.

Сейсмочувствительная система рыб.

Органы зрения рыб. Особенности строения у разных экологических групп.

Строение жабр, механизмы жаберного дыхания.

Воздушное дыхание (кишечное, наджаберный и лабиринтовые органы, легкие).

Показатели крови рыб (количественные, лейкоцитарная формула, гемоглобин). Свертывание крови.

Строение сердца рыб и круглоротых.

Строение яичников и семенников у рыб.

Гидростатические и гидродинамические приспособления рыб к водной среде.

Плавание, полет, ползание и другие способы передвижения рыб.

Химические свойства воды, течения грунта и приспособления к ним рыб.

Жизненный цикл рыб. Размножение рыб.

Экологические группы рыб по способам размножения (С.Г. Крыжановский, С.Г. Соин, Е.К. Балон).

Теория этапности развития (В.В. Васнецов).

Дифференцировка пола у рыб. Гаметогенез. Оогенез (В.А. Мейн и др.).

Плодовитость и качество икры рыб. Потенциальная плодовитость.

Возраст рыб и методы его определения. Методы реконструкции роста.

Миграции рыб.

Миграционные циклы.

Колебания численности рыб и факторы ее обуславливающие.

### **7.1. Основная литература:**

- Кузнецов В.А. Методы определения плодовитости рыб. ?Казань: Казан. гос. ун-т, 2003. ?23с
- Кузнецов В.А. Методы изучения размножения рыб. Часть 1. Изд-во Казанск. ун-та, 2005. - 36 с.
- Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. Казань: Идель-Пресс, 2005. - 207 с. 10000 экз.
- Кузнецов В.А. Методы изучения морфологии рыб. - Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. ?34 с.
- Кузнецов В.А. Методы изучения роста рыб. ?Казань: [КГУ], 2008. ?33 с.
- Кузнецов В.А. Методы изучения роста рыб. ?Казань: [КГУ], 2007. ?27 с.
- Кузнецов В.А. Методы изучения роста рыб. ?Казань: [КГУ], 2008. ?33 с.
- Кузнецов В.А. Скелет круглоротых и рыб. Ч. 1: Осевого скелет, скелет непарных конечностей, парные конечности и их пояса. ?Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2011. - 27с.
- Кузнецов В.А. Кожа рыб и ее производные. - Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2010. - 30с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

- Аминева В.А. Физиология рыб.- М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984.- 200 с.
- Анисимова И.М. Ихтиология: Учеб. пособие для студ. высш. с.-х. учеб. заведений.- М.: Высш. школа, 1983.- 255с.
- Анисимова И. М. Ихтиология: учебное пособие.-Москва: Высшая школа, 1983.- 255 с.
- Кузнецов В.А. Основы экологии рыб. Казань, 2000. - 401 с.
- Моисеев П. А. Ихтиология: учебник.- Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981.- 384с.
- Никольский Г. В. Частная ихтиология: учебник. ?Изд. 3-е, испр. и доп.-Москва: Высшая школа, 1971.- 471с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Архив БВИ: Систематика - <http://bvi.rusf.ru/sista.htm>
- Бесплатный зоологический портал - <http://zoomet.ru>
- Глобальный каталог видов рыб - <http://www.fishbase.org>
- Научная электронная библиотечка - <http://elibrary.ru>
- поисковая система - <http://www.google.ru>
- Портал фотографов-анималистов - <http://www.naturelight.ru>
- Фундаментальная электронная библиотека - Флора и фауна. - <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Основы ихтиологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Мультимедийный комплекс, препараты учебных коллекций кафедры зоологии позвоночных, экспонаты Зоологического музея КФУ им. Эверсманна, фонд табличных материалов кафедры зоологии позвоночных.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .



Автор(ы):

Галанин И.Ф. \_\_\_\_\_

Кузнецов В.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Яковлев В.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.