

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Ихтиология Б1.В.ДВ.13

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Галанин И.Ф. , Кузнецов В.А.

**Рецензент(ы):**

Горшков Юрий Александрович

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабилов Р. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

Казань  
2017

## 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

Углубления зоологических знаний по морфо-физиологии, экологии, распространению рыбообразных и рыб

для выполнения исследований и дальнейшей 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 " Б1.В.ДВ.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел В.ДВ.13 основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

### 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
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 8 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. Введение. Ихтиология как фундаментальная зоологическая дисциплина.	8	1	1	0	0	
2.	Тема 2. Покровы рыб.	8	1	1	0	2	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Скелет рыб. Осевой скелет тела. Скелет головы.	8	2	2	0	2	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Скелет рыб. Скелет плавников рыб.	8	3	2	0	2	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Нервная система рыб.	8	4	2	0	2	Письменное 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 чувств круглоротых и рыб.	8	5	2	0	0	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Органы пищеварения.	8	6	2	0	2	
8.	Тема 8. Органы дыхания.	8	7	2	0	2	
9.	Тема 9. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.	8	8	2	0	2	
10.	Тема 10. Мочеполовая система рыб и рыбообразных.	8	9	2	0	0	
11.	Тема 11. Экология рыб. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.	8	10	2	0	0	
12.	Тема 12. Жизненный цикл рыб. Представления о динамике численности популяций рыб. Поведение рыб.	8	11	2	0	2	Отчет
13.	Тема 13. Разнообразие рыб. Основные группы рыб.	8	12	2	0	8	Отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			24	0	24	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение. Ихтиология как фундаментальная зоологическая дисциплина.

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Ихтиология как наука о рыбах и рыбообразных. Краткий исторический очерк. Положение рыб в макросистеме позвоночных. Происхождение рыб. Рыбы как внетаксономическая группа.

### Тема 2. Покровы рыб.

#### **лекционное занятие (1 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)):**

Разбор основных типов формы тела и твердых образований покровов на препаратах Зоомузея, учебных коллекций кафедры, раздаточном материале. Циклоидная и ктеноидная чешуя, их микроструктура.

### **Тема 3. Скелет рыб. Осевой скелет тела. Скелет головы.**

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

Скелет рыб. Осевой скелет (хорда, позвоночник). Особенности строения у разных таксономических групп. Происхождение. Типы позвонков и их (амфистилический, гиостилический, аутостилический, платибазальный, тропибазальный).

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

Разбор строения осевого скелета тела и черепа рыб на примере хрящевого ганоида (стерлядь) и типичной костной рыбы (судак). Препарирование отдельных скелетных элементов и изготовление препарата скелета головы костной рыбы.

### **Тема 4. Скелет рыб. Скелет плавников рыб.**

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

Непарные плавники и различные теории происхождения непарных плавников. Строение, типизация и функциональное значение непарных плавников. Парные плавники, их происхождение, разнообразие функционального значения.

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

Разбор строения плавников на примере хрящевого ганоида (стерлядь) и типичной костной рыбы (судак). Препарирование отдельных скелетных элементов плавников и изготовление препарата поясов конечностей костной рыбы (судака).

### **Тема 5. 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 на натурном материале (судак).

### **Тема 6. Органы чувств круглоротых и рыб.**

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

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

### **Тема 7. 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. Особенности пищеварения у рыб. Питание рыб. Классификация рыб по характеру и способам питания. Поиск пищи. Показатели, характеризующие питание рыб. Избирательность (элективность) питания. Пищевые отношения у рыб.

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

Ознакомление (препарирование, материалы учебных коллекций) со строением органов пищеварительной системы разных видов рыб. Основные элементы пищеварительной системы.

### **Тема 8. Органы дыхания.**

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

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

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

Ознакомление (препарирование, материалы учебных коллекций) со строением органов органов дыхания разных видов рыб. Основные элементы дыхательной системы рыб.

#### **Тема 9. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.**

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

Физико-химические свойства. Функциональное значение. Плазма, форменные элементы (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Показатели крови (количественные, лейкоцитарная формула, гемоглобин). Свертывание крови.

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

Ознакомление (препарирование, материалы учебных коллекций) со строением сердца и основных сосудов рыб на примере типичной костной рыбы.

#### **Тема 10. Мочеполовая система рыб и рыбообразных.**

##### **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.

#### **Тема 11. Экология рыб. 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 12. Жизненный цикл рыб. Представления о динамике численности популяций рыб. Поведение 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). Оплодотворение и развитие рыб. Строение икринок и спермия. Партогенез, 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. Теоретические вопросы динамики численности рыб. Колебания численности и факторы ее обуславливающие. Прогноз и моделирование динамики численности рыб.

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

Разбор стадий зрелости половых продуктов (на примере костной рыбы).

#### **Тема 13. Разнообразие рыб. Основные группы рыб.**

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

Макросистематика рыб. Краткая характеристика наиболее значимых отрядов.

##### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Определение морских рыб и рыбообразных разных групп и районов по материалам учебных коллекций.

### **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
2.	Тема 2. Покровы рыб.	8	1	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Скелет рыб. Осевой скелет тела. Скелет головы.	8	2	подготовка домашнего задания	6	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Скелет рыб. Скелет плавников рыб.	8	3	подготовка домашнего задания	10	письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Разнообразиие рыб. Основные группы рыб.	8	12	подготовка к отчету	40	отчет
	Итого				60	

## 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 реализовано 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. Введение. Ихтиология как фундаментальная зоологическая дисциплина.

#### Тема 2. Покровы рыб.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Студенты выполняют зарисовки основных твердых элементов покровов. Обязательным является выполнение правильных обозначений основных элементов. Преподаватель проверяет полноту и правильность выполнения зарисовок и обозначений к ним.

#### Тема 3. Скелет рыб. Осевой скелет тела. Скелет головы.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Студенты разбирают и подписывают основные скелетные элементы скелета головы. Преподаватель проверяет полноту и правильность выполнения обозначений к изготовленному препарату.

#### Тема 4. Скелет рыб. Скелет плавников рыб.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Студенты разбирают и подписывают основные скелетные элементы скелета плавников. Преподаватель проверяет полноту и правильность выполнения обозначений к изготовленному препарату.

#### Тема 5. Нервная система рыб.

#### Тема 6. Органы чувств круглоротых и рыб.

#### Тема 7. Органы пищеварения.

#### Тема 8. Органы дыхания.

#### Тема 9. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.

#### Тема 10. Мочеполовая система рыб и рыбообразных.

#### Тема 11. Экология рыб. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.



## **Тема 12. Жизненный цикл рыб. Представления о динамике численности популяций рыб. Поведение рыб.**

### **Тема 13. Разнообразие рыб. Основные группы рыб.**

отчет , примерные вопросы:

Отчет представляется в виде альбома, в котором выполнены зарисовки видов рыб разных групп и районов. Важным является наличие и правильность указания русских (при наличии) и латинских наименований.

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

Примерные вопросы к экзамену:

Билет

1. Абиотические и биотические факторы в жизни рыб.
2. Хвостовой плавник рыб: типы и значение.

Билет

1. Пищеварительная система рыб. Основные структурные компоненты.
2. Классификация рыб по характеру и способам питания.

Билет

1. Оплодотворение и развитие рыб. Теория этапности развития (В.В. Васнецов).
2. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения рыб.

Билет

1. Строение жабр рыб, механизмы жаберного дыхания.
2. Половая система рыб и ее взаимоотношение с выделительной системой.

Билет

1. Основные элементы кровеносной системы костной рыбы.
2. Осморегуляция и ее особенности у разных групп рыб.

### **7.1. Основная литература:**

Зоология позвоночных, Константинов, Владимир Михайлович; Наумов, Сергей Павлович; Шаталова, Светлана Петровна, 2012г.

Выделительная система и осморегуляция круглоротых и рыб, Кузнецов, Вячеслав Алексеевич, 2013г.

Зоогеографическое районирование континентальных вод циркумполярной подобласти на основе закономерностей распространения рыб, Григорьев, Владимир Николаевич, 2007г.

Дыхательная система круглоротых и рыб, Кузнецов, Вячеслав Алексеевич, 2013г.

Кожа рыб и ее производные, Кузнецов, Вячеслав Алексеевич; Яковлев, Валерий Анатольевич, 2010г.

Рыбы Волжско-Камского края, Кузнецов, Вячеслав Алексеевич, 2005г.

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

Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Бесчелюстные и древние рыбы, Новицкая, Л. И.; Афанасьева, О. Б., 2004г.

Методы изучения возраста рыб, Кузнецов, Вячеслав Алексеевич; Кузнецов, В. В., 2007г.

Методы изучения роста рыб, Кузнецов, Вячеслав Алексеевич, 2008г.

Рыбы мировой фауны, Нельсон, Джозеф С, 2009г.

### **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>

Портал фотографов-анималистов - <http://www.naturelight.ru>

Фундаментальная электронная библиотека - <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

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

Освоение дисциплины "Ихтиология" 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.

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 Cre i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы

подключения: USB, audi, 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. Препараты учебных коллекций кафедры зоологии и общей биологии,  
экспонаты Зоологического музея КФУ им. Эверсманна, фонд табличных материалов кафедры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Галанин И.Ф. \_\_\_\_\_

Кузнецов В.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Горшков Юрий Александрович \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.