



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 13

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.С. Бирюков

«29» февраля 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

«Физиология рыб»

Направление подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Присваиваемая квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Челябинск, 2016 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2 из 13

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Рабочая программа дисциплины согласована:

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 8 от «24» февраля 2016 г.

Председатель Ученого совета
факультета экологии

С.Ф. Лихачев

Секретарь Ученого совета
факультета экологии

А.Р. Сибиркина

**Рабочая программа дисциплины одобрена и рекомендована кафедрой
общей экологии**

Протокол заседания № 6 от «18» февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой

И.А. Гетманец

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями

ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и
аквакультура, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ
№1411 от 3 декабря 2015 г.

Авторы (составители):

Профессор кафедры общей экологии

С.Ф. Лихачев

Аспирант кафедры общей экологии

Г.А. Войтович

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ» от «10» июня 2014 г. № 901-2 «Об утверждении
шаблонов образовательной программы высшего образования, рабочей
программы дисциплины (модуля), программы практики и структуры УМК»**

Начальник управления
образовательной политики

С.П. Еремеева

«25» февраля 2016 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Вводная часть.....	4
1.1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.3 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	5
2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
2.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	18
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	19
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	19
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 4 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

1. Вводная часть

1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель: дать студентам знания о процессах жизнедеятельности, механизмов и закономерностях регуляции этих процессов, изменении физиологических процессов в нужном направлении для организации современного рыбоводства

Задачи:

- 1) изучение закономерностей жизненных процессов (обмен веществ, дыхания, питания, миграция, нерестового поведения и др.)
- 2) выяснение механизмов обеспечивающих взаимодействие отдельных органов систем организма и организма рыб как целого с внешней средой;
- 3) выявление качественных и количественных различий физиологических функций у рыб, обитающих в разных экологических условиях;

1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1. Б.22. «Физиология рыб» представляет собой дисциплину базовой части и относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Изучение дисциплины базируется на компетенциях, освоенных в ходе изучения курсов «Гистология и эмбриология рыб», «Генетика и селекция рыб», «Зоология», «Ихтиология». Компетенции, приобретенные студентом в ходе освоения дисциплины, используются при изучении дисциплин «Ихтиопатология», «Практикум по ихтиологии», «Ихтиотоксикология».

1.3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения	Формируемые компетенции (результаты освоения программы)
<p>Знать: Физиологические методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры.</p> <p>Уметь: применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры.</p> <p>Владеть: современными физиологическими методами научных исследований области водных биоресурсов и аквакультуры</p>	<p>ПК-9 – способностью применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры.</p>



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, общий объем часов 144 в том числе:

Виды занятий	Очная форма
Контактная работа обучающихся, в том числе	72
<i>Лекции</i>	36
<i>Практические занятия</i>	36
Самостоятельная работа студентов	36
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	36
Семестр обучения	4

2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Номер раздела, темы	Наименование разделов дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
		семес тр	Всего	Л	ПЗ	СРС	Подготовка к экзамену
1	Введение. История становления физиологии рыб.	4	4	4	-	-	
2	Вода как среда и местообитание рыб	4	8	2	-	4	
3	Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме рыб.	4	14	4	4	4	
4	Физиология нервной системы	4	12	2	4	4	
5	Органы чувств и рецепция	4	8	2	2	2	
6	Обмен веществ и энергии		12	2	4	4	
7	Питание и пищеварение	4	12	2	4	2	
8	Физиология дыхания	4	10	2	2	2	
9	Физиология крови	4	8	2	2	2	
10	Кровообращение	4	10	2	2	2	
11	Осморегуляция и выделение	4	8	2	2	2	
12	Функции кожного покрова	4	8	2	2	2	



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

13	Железы внутренней секреции	4	8	2	2	2	
14	Воспроизводительная система рыб	4	8	2	2	2	
15	Основы этологии – поведения рыб	4	14	4	4	2	
Итого:			144	36	36	36	36

Темы и содержание лекций

№	Тема лекции	Содержание	Количество часов
1.	Введение. История становления физиологии рыб.	Введение в науку – физиология рыб. Основные исторические этапы в развитии физиологии. Задачи физиологии рыб и рецепции в решении вопросов рыбного хозяйства.	4
2.	Вода как среда и местообитание рыб	Водная среда обитания. Адаптации организмов к водной среде. Основные свойства воды. Особенности методических приемов изучения физиологии рыб, связанные с водным образом жизни.	2
3.	Мышечная система, физиология движения рыб.	Строение и функции поперечнополосатых мышц. Теория мышечных сокращений. Изотонические и изометрические сокращения мышц. Энергетика мышечного сокращения. Одиночное сокращение. Темная и светлая мускулатура и их роль в плавании. Тетаническое сокращение. Эффективная частота сокращения плавательных мышц. Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений. Гладкая мускулатура и ее роль в деятельности внутренних органов.	2
4.	Электрические явления в организме рыб.	Механизм возникновения электрических явлений в организме. Электрические потенциалы поляризованных биологических мембран. Токи покоя, повреждения и действия. Биотоки и методика их регистрации: электромиография, электрокардиография, электропневмография, электроэнцефалография, электроретинография. Электрические органы рыб.	2



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

5.	Физиология нервной системы	Строение и функции нерва. Проведение возбуждения по нерву. Синапсы, их структура и функции. Медиаторы и их химическая природа. Хронаксия и реобаза - характеристики нервных взаимодействий, понятие о парабозе. Общий план строения нервной системы рыб. Анимальная и вегетативная нервная системы. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Спинной мозг.	2
6.	Органы чувств и рецепция	Классификация органов чувств и методика их изучения. Строение глаза. Рецепторные элементы сетчатки. Значение хрусталика. Аккомодация. Фотохимические процессы. Киноскопический эффект. Острота зрения. Цветовое зрение. Оптомоторные реакции рыб, использование их в практике рыбоводства.	2
7.	Обмен веществ и энергии	Обмен веществ как основная функция живого организма. Формы обмена. Зависимость обмена веществ от внутренних и внешних факторов. Ассимиляция и диссоциация. Метаболизм как результат катаболических и анаболических процессов энергии. Экзотермические катаболические процессы - источник энергии для всякого рода жизнедеятельности. Энергетические эквиваленты вещества. Дыхательный коэффициент. Метаболиты рыб	2
8.	Питание и пищеварение	Захват и поедание пищи рыбами. Животоядные, растительноядные и всеядные рыбы. Интенсивность питания рыбы. Суточный рацион. Величина разового приема пищи, насыщающее количество. Время пребывания пищи в пищеварительном тракте. Строение пищеварительной системы. Желудок и его аналоги. Ферменты желудка. Значение соляной кислоты. Кишечник.	2
9.	Физиология дыхания	Значение дыхания для организма. Внешнее и внутреннее дыхание. Различия воды и воздуха как сред дыхания. Строение и работа жабр. Дыхательная поверхность жабр. Механизмы жаберного дыхания. Эффективность извлечения кислорода из воды жабрами. Кожа и ее роль в дыхании рыб. Воздушное дыхание. Дополнительные органы дыхания (кишечник, лабиринтовый и наджаберный органы).	2
10.	Физиология крови	Кровь, лимфа и тканевая жидкость как внутренняя среда организма. Физиологическое значение крови и лимфы. Химический состав крови рыб. Белки крови рыб, их видовая специфичность. Физико-химические свойства крови. Осмотическое давление. Кислотно-щелочное равновесие. Свертывание крови	2



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

11.	Кровообращение	Кровеносная система и сердце. Строение кровеносной системы у рыб. Сердце рыб, его строение. Свойства сердечной мышцы. Автоматизм сердца. Цикл работы сердца и его фазы. Систолический и минутный объем сердца. Электрокардиограмма рыб и ее особенности.	2
12.	Осморегуляция и выделение	Осмотический гомеостаз рыб в пресной воде. Особенности осморегуляции пресноводных костистых, морских и хрящевых рыб. Органы выделения и их значение для организма. Развитие почек в онтогенезе. Строение почек у разных экологических групп рыб. Нефрон - функциональная единица почки. Процесс мочеобразования.	2
12.	Функции кожного покрова	Строение кожи рыб. Защитная функция кожи. Значение чешуи, слизи. Регенерация чешуи, кожи, плавников. Ядовитые железы кожи некоторых видов рыб. Фотофоры рыб. Окраска рыб, ее биологическое значение. Нервная и гуморальная регуляция работы хроматофоров.	2
13.	Железы внутренней секреции	Особенности гормональной регуляции функций организма, отличия от нервной регуляции. Эндокринные железы головного мозга: эпифиз, гипоталамус, гипофиз. Гормоны гипофиза, их использование для стимуляции созревания половых продуктов рыб. Щитовидная железа.	2
14.	Воспроизводительная система рыб	Генетические и физиологические основы пола у рыб. Оогенез и сперматогенез у рыб. Строение гонад и выводящих путей. Овуляция и спермация. Оплодотворение. Возможность сохранения икры и спермы рыб.	2
15.	Основы этологии – поведения рыб	Типы и виды поведенческих реакций рыб, методах и механизмах возникновения тех или иных реакций, формах поведения рыб. Знания об условных и безусловных рефлексах у рыб, приобретенных поведенческих формах гормональном влиянии на поведение рыб.	4
		Итого:	36

Состав и объем лабораторных занятий

№ раздела и темы	Тема практического занятия	Содержание	Кол-во часов
1	Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме рыб – 4 ч.		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 9 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
1/1	Определение порога реагирования мышцы на электрические стимулы.	Опыты с различными видами раздражителей при прямом и непрямом раздражении мышцы. Наблюдение одиночного и тетанического сокращения мышцы.	4
2	Физиология нервной системы – 4 ч.		
2/1	Особенности нервной системы у рыб	Опыты с рефлексом спинного мозга. Анализ рефлекторной дуги. Определение времени рефлекса. Рефлексы положения тела.	4
3	Органы чувств и рецепция – 2 ч.		
3/1	Особенности органов чувств у рыб	Методы исследования слуха у рыб. Метод исследования боковой линии рыб. Хеморецепция рыб.	2
4	Обмен веществ и энергии – 4 ч.		
4/1	Особенности обмена веществ и питания у рыб.	Расчёт баланса веществ при питании рыб.	4
5	Питание и пищеварение – 4 ч.		
5/1	Переваривание белка желудочным соком.	Методика изучения в хроническом опыте активности ферментов поджелудочного сока. Действие ферментов поджелудочной железы на белки.	2
5/2	Питание и поведение у рыб	Пищевая активность при вкусоароматической стимуляции рыб.	2
6	Физиология дыхания – 2 ч.		
6/1	Особенности дыхания у рыб	Методика определения дыхания у рыб. Определение потребления рыбами кислорода. Исследование плавательного пузыря.	2
7	Физиология крови – 2 ч.		
7/1	Кровь. Состав крови.	Ознакомление с техникой взятия крови у рыб. Подсчёт форменных элементов крови. Определение содержания гемоглобина	2
8	Кровообращение – 2 ч.		
8/1	Кровеносная система и сердце.	Определение артериального давления. Автоматизм сердца. Наблюдение за движением крови в плавниковой перепонке рыб.	2



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 10 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
9	Осморогуляция и выделение – 2 ч.		
9/1	Осмотический гомеостаз рыб в пресной воде.	Определение выделения рыбой аммиака.	2
10	Функции кожного покрова – 2 ч.		
10/1	Кожа. Особенности кожного покрова у рыб.	Влияние фона на окраску рыбы.	2
11	Железы внутренней секреции – 2 ч.		
11/1	Особенности гормональной регуляции функций организма.	Действие адреналина на зрачок глаза рыб. Действие питуитрина и адреналина на пигментацию кожи рыбы.	2
12	Воспроизводительная система рыб – 2 ч.		
12/1	Оогенез и сперматогенез у рыб.	Влияние pH среды на движение сперматозоидов	2
13	Основы этологии – поведения рыб – 4 ч.		
13/1	Зависимость поведения рыб от основных инстинктов.	Изменение поведения, связанное с питанием, дыханием и репродукцией у рыб.	4
		Итого:	36

Темы и объем самостоятельной работы студентов

Тема самостоятельной работы студентов	Кол-во часов
Вода как среда и местообитание рыб – 4 ч.	
Физические свойства и строение воды. Морские и пресноводные виды рыб.	4
Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме рыб – 4 ч.	
Эффективная частота сокращения плавательных мышц. Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений. Скоростная выносливость рыб; броски, спринтерские скорости, длительное плавание.	2
Гладкая мускулатура и ее роль в деятельности внутренних органов. Защитные, поисковые и коммуникативные функции электрических органов рыб.	2
Физиология нервной системы – 4 ч.	
Головной мозг рыб и его важнейшие отделы. Разнообразие строения головного	2



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

мозга рыб с разным образом жизни. Продолговатый мозг. Важнейшие центры продолговатого мозга рыб. Функции черепно-мозговых нервов.	
Функции среднего мозга. Статокинетические рефлексы. Промежуточный мозг. Нейросекреторная деятельность гипоталамуса. Таламическая область как коллектор афферентных путей. Значение эпифиза и гипофиза. Функции мозжечка.	2
Органы чувств и рецепция – 2 ч.	
Электрорецепция и электрорецепторы. Поведение рыб в полях постоянного, импульсивного и переменного тока. Терморегуляция. Реакция рыб на звук и на свет, использование ее в рыбоводстве и рыболовстве.	2
Обмен веществ и энергии – 4ч.	
Анаболические процессы - рост, накопление веществ, синтез сложных веществ, увеличение количества и величины клеток, биосорбция растворенных веществ через поверхность тела. Пути ассимиляции веществ. Пищевые потребности рыб.	2
Белковый обмен, связь с возрастом, половым циклом, характером питания, сезонным ритмом. Жировой обмен. Роль жира. Изменение жирности с возрастом, при миграциях и зимовках. Углеводный обмен. Влияние условий обитания на содержание сахара в крови и гликогена в мышцах и печени рыб. Баланс веществ при питании рыб.	2
Питание и пищеварение – 2 ч.	
Всасывание низкомолекулярных веществ - аминокислот, сахаров, глицерина и жирных кислот, минеральных ионов и др. веществ. Пиноцитоз высокомолекулярных соединений и фагоцитоз продуктов неполного гидролиза белка и жировых капель.	2
Физиология дыхания – 2 ч.	
Устойчивость рыб к дефициту кислорода. Критические и пороговые значения насыщения кислородом воды для разных видов рыб. Анаэробизм у рыб. Регуляция потребления кислорода.	2
Физиология крови – 2 ч.	
Эритроциты. Дыхательная функция крови. Роль гемоглобина в дыхании. Характеристика P_{50} и P_{95} для рыб с разной устойчивостью к дефициту кислорода. Лейкоциты, их функции. Лейкоцитарная формула крови. Тромбоциты. Защитная функция крови	2
Кровообращение – 2 ч.	
Течение крови по сосудам. Кровяное давление. Скорость кровотока. Время кругооборота крови. Нервнорефлекторная и гуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов. Лимфатическая система. Участие лимфатической системы в иммунитете.	2
Осморегуляция и выделение – 2 ч.	
Роль клубочков и различных отделов канальцев в формировании мочи. Количество мочи, выделяемое морскими и пресноводными рыбами. Состав мочи рыб. Гуморальная регуляция мочеобразования.	2
Функции кожного покрова – 2 ч.	



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Эволюция кожных покровов у рыб, образование чешуи.	2
Железы внутренней секреции – 2 ч.	
Хромаффиновые железы и роль адреналина. Интерреналовые железы и роль кортикостероидов. Стресс - реакция организма. Каудальная нейросекреторная железа - урофиз.	2
Воспроизводительная система рыб – 2 ч.	
Явление живорождения у рыб. Периоды икротетания у рыб.	2
Основы этологии – поведения рыб – 2 ч.	
Элементы поведения рыб. Кинезы и таксисы - простейшие элементы поведения. Преферендумы. Условные рефлексы как основа приспособления и усложнения поведения. Условные рефлексы рыб, их значение в практике рыбного хозяйства.	2
Итого:	36

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Тема самостоятельной работы студентов</i>	<i>Литература</i>
1	Вода как среда и местообитание рыб	1,2,3,4
2	Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме рыб.	1,2,3,4
3	Физиология нервной системы	1,2,3,4
4	Органы чувств и рецепция	1,2,3,4
5	Обмен веществ и энергии	1,2,3,4
6	Питание и пищеварение	1,2,3,4
7	Физиология дыхания	1,2,3,4
8	Физиология крови	1,2,3,4
9	Кровообращение	1,2,3,4



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 13 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
10	Осморогуляция и выделение	1,2,3,4	
11	Функции кожного покрова	1,2,3	
12	Железы внутренней секреции	1,2,3	
13	Воспроизводительная система рыб	1,2,3	
14	Основы этологии – поведения рыб	1,2,3	

Источник для самостоятельной работы

(* - литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или
**электронной библиотечной системе)

А) Основная литература (учебники и учебные пособия):

**1. Иванов, А.А. Физиология рыб [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 281 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2030 - Загл. с экрана. (дата обращения 02.02.2016).

**2. Иванов, А.А. Физиология гидробионтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Иванов, Г.И. Пронина, Н.Ю. Корягина. — Электрон. дан. - СПб. :Лань, 2015. 496 с. ISBN 978-5-8114-1881-7-

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=65952 - Загл. с экрана. (дата обращения 02.02.2016).

Б) Дополнительная литература:

** 1. Иванов, А.А. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 415 с. ISBN 978-5-8114-0932-7- URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=564 - Загл. с экрана. (дата обращения 02.02.2016).

** 2. Лебедев, С. Лабораторный практикум по физиологии рыб : учебное пособие / С. Лебедев, Е. Мирошникова, О. Кван ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 120 с.; [Электронный ресурс].

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259240> (дата обращения 02.02.2016)

Вопросов для самоконтроля:

1. Формы механических движений у рыб.
- 2.Какой тип ткани обуславливает все формы механических движений? На каком этапе онтогенеза эта ткань формируется?
3. Движение уже имеет место у эмбрионов рыб, т.е. в икринке. Какова роль этих движений?
4. Мускулатуру рыб подразделяют на 2 типа: (какие)?



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 14 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

5. Движение каких органов рыб обуславливает гладкая мускулатура? Какой характер этих сокращений? (скорость, мощность?)
6. Какой тип мускулатуры обуславливает плавание рыб? Как происходит перемещение рыбы в водной среде (механизмы передвижения)? КПД плавательной мускулатуры?
7. Какой механизм передвижения рыб обеспечивает максимальную скорость передвижения?
8. Что называется миометрией в мускулатуре? Почему при сечении рыбы обнаруживаются концентрические круги на срезе?
9. Какое значение имеет неправильная, конусообразная форма миомеров?
10. Почему электрические рыбы не вредят сами себе электрическим разрядами?
11. Рыбы микро- и макросматики.
12. Стереохимическая гипотеза Эймура о механизме обонятельной рецепции.
13. Роль отолитов во внутреннем ухе рыб.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции/ планируемые результаты обучения		Наименование оценочного средства
1	1,2,3,4,5,6	Знать ПК-9	физиологию различных органов и систем рыб, многообразные функции организма рыбы, иметь понятие о работе центральной нервной системы, знать механизмы физиологических процессов системы крови, кровообращения, дыхания, пищеварения, размножения, кожного покрова, плавательного пузыря и регуляции этих процессов,	тестирование



Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
 Факультет экологии
 Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
 ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 15 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

			физиологические методы исследования рыб.	
8,9,10,11,13,	Уметь ПК-9		выполнять химические анализы, оценивать физиологическое состояние рыб, ставить опыты на рыбах с целью изучения основных физиологических функций, ставить методики определения физиологических показателей рыб, уметь анализировать их и на основе полученных знаний оценивать физиологическое состояние рыб, производить расчет баланса веществ при питании рыб.	тестирование
7,14,15	Владеть ПК-9		методами оценки биологических параметров рыб; научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры.	тестирование

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тестирование.	Письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные аудиовопросы	Устная проверка (индивидуально)

4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций для теста

Оценка	Незачтено	Зачтено
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 100)	Менее 50	50-100

4.3 Типовые контрольные задания Типовые тесты

1. Выбрать один правильный ответ.

1. Что изучает физиология рыб?
 А. Строение тела
 Б. Функционирование органов и тканей
 В. Взаимоотношения организмов
- Как называется внутренний слой кожи?
 А. эпидермис
 Б. слизистый



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

В. дерма

2. Через какую рефлекторную дугу быстрее проходит возбуждение?

А. двухнейронную

Б. трехнейронную

В. многонейронную

3. Укажите первичные зрительные центра

А. верхнее четверохолмие среднего мозга

Б. нижнее четверохолмие среднего мозга

4. Какой медиатор содержат нейроны черной субстанции

А. серотонин

Б. дофамин

В. адреналин

2. Определить правильную последовательность верных суждений.

Определите правильную последовательность содержания воды в порядке возрастания.

А. Кости, мышцы, жир, плазма крови

Б. Жир, кости, мышцы, плазма крови

В. Кости, мышцы, жир, плазма крови.

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка тестового контроля.

Планируемые результаты обучения считаются достигнутыми, если студент выполнил тестовые задания закрытого типа и набранная сумма баллов (от % выполненных заданий) не менее 50%.

Если студент не удовлетворен оценкой в рамках бально-рейтинговой системы, то он отвечает по билету, улучшая оценку.

Критерии оценивания экзамена:

(0-35) баллов – «не удовлетворительно»;

(35-65) баллов – «удовлетворительно»;

(65-87) баллов – «хорошо»;

(87-100) баллов – «отлично».

Вопросы для экзамена

1. Предмет, методы и задачи физиологии рыб

2. Физиологические особенности рыб, связанные с водной средой обитания рыб.

Осморегуляция и выделительная система рыб

3. Дыхание рыб. Газообмен у рыб

4. Физиологические основы питания рыб

5. Органы чувств рыб и рецепция

6. Физиология нервной системы и нервная деятельность рыб

7. Физиология движения рыб. Скелет рыб и мышечная система

8. Воспроизводительная система рыб

9. Эмбриональное развитие рыб



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 17 из 19	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

10. Эндокринная система рыб. Химическая природа и механизм действия гормонов
11. Железы внутренней секреции
12. Кровеносная система рыб. Кровь, клетки крови.
13. Пищеварительная система рыб.
14. Питание. Физиологические особенности искусственного питания
15. Поведение рыб.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

(* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или электронной библиотечной системе)

А) Основная литература (учебники и учебные пособия):

**1. Иванов, А.А. Физиология рыб [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 281 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2030 - Загл. с экрана. (дата обращения 02.02.2016).

**2. Иванов, А.А. Физиология гидробионтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Иванов, Г.И. Пронина, Н.Ю. Корягина. — Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. 496 с. ISBN 978-5-8114-1881-7- URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65952 - Загл. с экрана. (дата обращения 02.02.2016).

Б) Дополнительная литература:

** 1. Иванов, А.А. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 415 с. ISBN 978-5-8114-0932-7- URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=564 - Загл. с экрана. (дата обращения 02.02.2016).

** 2. Лебедев, С. Лабораторный практикум по физиологии рыб: учебное пособие / С. Лебедев, Е. Мирошникова, О. Кван; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 120 с.; [Электронный ресурс].

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259240> (дата обращения 02.02.2016)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, [1999-]. – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения: 02.02.2016). – Яз. рус., англ.
2. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» [Электронный ресурс]: база данных. – URL: <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> (Дата обращения: 02.02.2016).
3. Издательство «Лань»: Информационно-библиотечная система [Электронный ресурс]: [сайт] / Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань». – Санкт-Петербург, [2010]. – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ – URL: <http://e.lanbook.com> (Дата обращения: 02.02.2016).
4. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: электронная библиотека [Электронный ресурс]: [сайт] / Издательство «Директ-Медиа». – Москва, [2001-]. – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ – URL: <http://biblioclub.ru/index.php> (Дата обращения: 02.02.2016).



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультуры
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация занятий по дисциплине планируется по видам учебной работы - лекции, лабораторно - практические занятия, текущий контроль. Основные моменты лекционных занятий конспектируются, отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения. Конспект лекций – сдается на проверку.

Лабораторные занятия проводятся в аудиториях специально оборудованные для проведения физических и химических испытаний биологических объектов с использованием общепринятых методических указаний и учебно- методических пособий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает: самоподготовку к учебным занятиям по конспектам и учебной литературе, описание полученных экспериментальных данных.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья целесообразно использование индивидуальных консультаций, в ходе которых предполагается дополнительное разъяснение учебного материала, связанного с микроскопическим методом изучения.

8.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В ходе освоения дисциплины применяются следующие информационные технологии:

- Слайдовые презентации практических занятий по темам дисциплины.
- Подборка видеофильмов по темам дисциплины.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий: слайд-презентаций лекционных занятий, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

9.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории №119, рассчитанных на 15-20 студентов (лекционные занятия), лабораторные занятия проводятся по подгруппам, рассчитанных на 12-15 студентов.

Лаборатория для проведения занятий должна быть оборудована приборами для проведения занятий по физиологии рыб - импульсные электростимуляторы, кимографы, миографы, электрокардио-стимулятор, электроэнцефалограф, установка для регистрации пищевого поведения рыб, хронаксиметр, центрифуги,

Для успешного освоения дисциплины аудитория для практических занятий оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеофрагментов.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

- а) для лиц с нарушением слуха (акустические колонки, мультимедийный проектор);
- б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор: использование презентаций с укрупненным текстом);
- в) учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами.