



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 11

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

заочная

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 11	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 «8» 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 аквакультура ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 11

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

<b>1. Вводная часть.....</b>	<b>4</b>
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.....	4
<b>2. Структура и содержание учебной дисциплины.....</b>	<b>4</b>
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.....	4
2.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
<b>3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....</b>	<b>10</b>
<b>6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....</b>	<b>10</b>
<b>7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....</b>	<b>10</b>
<b>8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....</b>	<b>11</b>
<b>9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....</b>	<b>11</b>



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. 4 из 11

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)
<b>Знать:</b> физиологические методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры. <b>Уметь:</b> применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры. <b>Владеть:</b> современными методами физиологии для проведения исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	ПК-9 – способностью применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры.

## 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	Заочная форма
Контактная работа обучающихся, в том числе	16
Лекции	6
Лабораторные занятия	10
Самостоятельная работа студентов	119
Форма контроля – экзамен	9

Курс обучения - 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 аквакультура ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 5 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------


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)					
		семестр	Всего	Л	ЛЗ	СРС	Контроль
1	Введение. История становления физиологии рыб. Вода как среда и местообитание рыб	2	4	2	-	30	
2	Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме рыб. Физиология нервной системы. Органы чувств и рецепция	2	12	2	4	30	
3	Питание и пищеварение Обмен веществ и энергии Физиология дыхания Физиология крови	2	8	2	4	30	
4	Кровообращение Осморегуляция и выделение Репродуктивная система рыб	2	6	-	2	29	
	Подготовка к экзамену	2					9
Итого:			144	6	10	119	9

Темы и содержание лекций

№	Тема лекции	Содержание	Кол-во часов
1.	Введение. История становления физиологии рыб. Вода как среда и местообитание рыб	Введение в науку – физиология рыб. Основные исторические этапы в развитии физиологии. Задачи физиологии рыб и рецепции в решении вопросов рыбного хозяйства. Водная среда обитания. Адаптации организмов к водной среде. Основные свойства воды. Особенности методических приемов изучения физиологии рыб, связанные с водным образом жизни.	2
2.	Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме 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. Механизм возникновения электрических явлений в организме. Электрические потенциалы поляризованных биологических мембран. Токи покоя, повреждения и действия.	2
3.	Питание и пищеварение Обмен веществ и энергии	Захват и поедание пищи рыбами. Животная пища, растительная пища 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. 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
Итого:			6

 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. 6 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

#### *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. Физиология нервной системы. Органы чувств и рецепция – 4 ч.		
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	Питание и пищеварение Обмен веществ и энергии Физиология дыхания Физиология крови – 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	Кровообращение Осморегуляция и выделение Репродуктивная система рыб – 2 ч.		
3/1	Особенности органов чувств у рыб	Методы исследования слуха у рыб. Метод исследования боковой линии рыб. Хеморецепция рыб.	2
Итого:			10

#### **Темы и объем самостоятельной работы студентов**

Тема самостоятельной работы студентов	Кол-во часов	
Введение. История становления физиологии рыб. Вода как среда и местообитание рыб – 30 ч.		
Физические свойства и строение воды. Морские и пресноводные виды рыб.	30	
Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме рыб. Физиология нервной системы. Органы чувств и рецепция – 30 ч.		
Эффективная частота сокращения плавательных мышц. Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений. Скоростная выносливость рыб; броски, спринтерские скорости, длительное плавание.	15	
Гладкая мускулатура и ее роль в деятельности внутренних органов. Защитные, поисковые и коммуникативные функции электрических органов рыб.	15	
Питание и пищеварение Обмен веществ и энергии Физиология дыхания Физиология крови – 30 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.	30	
Кровообращение Осморегуляция и выделение Репродуктивная система рыб – 29 ч.		
Эритроциты. Дыхательная функция крови. Роль гемоглобина в дыхании. Характеристика P <sub>50</sub> и P <sub>95</sub> для рыб с разной устойчивостью к дефициту кислорода. Лейкоциты, их функции. Лейкоцитарная формула крови. Тромбоциты. Защитная функция крови. 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. Явление живорождения у рыб. Периоды икротетания у рыб.	29	
Итого:		119

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

#### **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?pl1\\_id=2030](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. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65952](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65952) - Загл. с экрана. (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 аквакультура ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 7 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

### Б) Дополнительная литература:

\*\* 3. 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. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=564](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=564) - Загл. с экрана. (дата обращения 02.02.2016).

\*\* 4. 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)

### Тема и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№ n/n	Тема самостоятельной работы студентов	Литература
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
10	Осморегуляция 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

### Вопросы 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)?
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 макросматтики.
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:





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. 8 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

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	Введение. Вода как среда и местообитание рыб Мышечная система Физиология нервной системы Обмен веществ и энергии	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, физиологические методы исследования рыб.	тестирование
	Питание и пищеварение Физиология дыхания Кровообращение Физиология покровов рыб	Уметь ПК-9	выполнять химические анализы, оценивать физиологическое состояние рыб, ставить опыты на рыбах с целью изучения основных физиологических функций, определять физиологические показатели рыб, анализировать их и на основе полученных знаний оценивать физиологическое состояние рыб, производить расчет баланса веществ при питании рыб.	тестирование
	Эндокринная система Репродуктивная система Основы этологии рыб	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	Не зачтено	Зачтено
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (макс – 100)	Менее 50	50-100

##### 4.3 Типовые контрольные задания

###### Типовые тесты

###### 1. Выбрать один правильный ответ.

- Что изучает физиология рыб?
  - Строение тела;
  - Функционирование органов и тканей;
  - Взаимоотношения организмов
- Как называется внутренний слой кожи?
  - эпидермис;
  - слизистый;
  - дерма
- Через какую рефлекторную дугу быстрее проходит возбуждение?
  - двухнейронную
  - трехнейронную
  - многонейронную
- Укажите первичные зрительные центры
  - верхнее четверохолмие среднего мозга
  - нижнее четверохолмие среднего мозга





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. 9 из 11

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

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

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:*

*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:*

 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. 10 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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.

## 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](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](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. Ксенофонов [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](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).

## 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.



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. 11 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

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 учебном корпусе № 5 (ул. Василевского, 75) учебной аудитории 209б, рассчитанной на 30 студентов (лекции), лабораторные занятия проводятся по подгруппам в учебной аудитории 119, рассчитанной на 18 студентов.

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

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.