

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

Технологический факультет

Кафедра «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

/Л.М. Хорошман/

« 23 / 03 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физиология рыб»**

направление подготовки  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):  
«Управление водными биоресурсами и рыбоохрана»

Петропавловск-Камчатский,  
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль «Управление водными биоресурсами и рыбоохрана», учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Доцент кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура»


  
(подпись)

Городовская С.Б.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура» 23.03.2020, протокол № 8.

Заведующий кафедрой ВБ

23, 03, 2020г.

  
(подпись)

Бонк А.А.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины «Физиологии рыб» состоит в том, чтобы сформировать у студентов знания, о физиологических процессах, происходящих в организме рыб, о методах исследований в области изучения физиологии рыб. В дальнейшем эти знания будущие специалисты могут использовать как в научных исследованиях, так и в различных хозяйственных и учебных организациях.

В задачи дисциплины «Физиология рыб» входит:

1. Формирование у студентов знаний о наиболее общих закономерностях процессов в физиологии рыб, как показать взаимосвязи различных систем организма.

2. Познакомить студентов с основными вопросами пищеварения, обмена веществ, полового созревания, стимуляции роста, особенностей работы органов и систем, обеспечивающих развитие иммунитета рыб и др.

3. Дать представление об основных методах физиологических изысканий, методиках биологического анализа и полевых наблюдений.

4. Показать практическую важность изучения рационального кормления, составления полноценных рационов, для стимулирования образования половых продуктов, для борьбы с болезнями и токсикозами рыб.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационн	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	Знать: основные закономерности формирования физиологических процессов и других особенностей водных объектов.	З(ОПК-1)1
			Уметь: пользоваться лабораторным оборудованием, выполнять биохимические анализы, проводить полевые наблюдения с использованием специальных приборов, вести документацию, содержащую результаты наблюдений,	У(ОПК-1)1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
	о-коммуникационных технологий		оценивать результаты гидрохимического анализа в соответствии с требованиями ОСТ и ГОСТ для рыбохозяйственных водных объектов.	
			Владеть: навыками определения погрешностей измерений, грамотного использования физиологического научного языка, работы с научной, специальной и справочной литературой по физиологии рыб, умением составлять физиологическую характеристику водных объектов по результатам наблюдений и с использованием литературных источников, представления физиологическую информации различными способами.	<b>В(ОПК-1)1</b>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Физиология рыб» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

Знания, приобретенные при освоении дисциплины «Физиология рыб» будут использованы при изучении специальных дисциплин: «Рыбы пресных вод Дальнего Востока» и «Промысловые беспозвоночные дальневосточных морей».

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Физиология мышечной и нервной системы рыб.</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	<b>15</b>		
Тема 1: Введение, мышечная система.	7	2	2	-	-	5	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 2: Электрические явления в организме рыб.	11	6	2	-	4	5	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 3: Физиология нервной системы и нервная деятельность. Органы чувств.	13	8	4	-	4	5	Опрос, выполнение практических заданий	
<b>Раздел 2. Обмен веществ, питание, кровь.</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	-	<b>9</b>	<b>15</b>		
Тема 5: Питание и пищеварение.	11	6	2	-	4	5	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 6: Физиология дыхания.- Осморегуляция и выделение.	7	2	1	-	1	5	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 7: Кровь и кровообращение. Определение лейкоцитарной формулы.	11	6	2	-	4	5	Опрос, выполнение практических заданий, контрол	

							<b>ьная работа</b>	
<b>Раздел 3. Железы, кожа, воспроизводительная система.</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>		
Тема 5: Воспроизводительная система рыб.	6	2	2	-	-	4	Опрос, выполнение практических заданий	
Тема 6: Железы, кожа рыб и ее производные.	6	2	2	-	-	4	Опрос, выполнение практических заданий	
<i>Зачет</i>								
<b>Всего</b>	<b>72/2</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>38</b>		

### 3 курс, заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Физиология мышечной и нервной системы рыб.</b> Введение, мышечная система. Электрические явления в организме рыб. Физиология нервной системы и нервная деятельность. Органы чувств.	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>30</b>		
<b>Обмен веществ, питание, кровь.</b> Питание и пищеварение. Физиология дыхания.- Осморегуляция и выделение. Кровь и кровообращение Определение лейкоцитарной формулы. <b>Железы, кожа, воспроизводительная система.</b> Воспроизводительная система рыб. Железы, кожа рыб и ее производные.	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>30</b>		
<i>Зачет</i>	<b>4</b>							
<b>Всего</b>	<b>72/2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>60</b>		

## **4.2. Содержания дисциплины**

### ***Раздел 1. Физиология мышечной и нервной системы рыб.***

#### **Лекция 1.1. Введение, мышечная система.**

Строение различных мышц тела рыб. Поперечнополосатая мускулатура и круглая мускулатура рыб. Красная, белая мускулатура. Строение мышц. Занятие проводится интерактивными методами.

#### **Лекция 1. 2. Электрические явления в организме рыб.**

Строение электрических органов, их разнообразие. Занятие проводится интерактивными методами.

#### **Лабораторная 1.1 Электрические явления в организме.**

Изучение работы ЭСЛ-1. Приготовить нервно-мышечный препарат и реоскопическую лапку. Провести опыты с различными видами раздражителей. Провести опыты Гальваник и опыт с вторичным тетанусом. Занятие проводится интерактивными методами.

#### **Лекция 1.3-1.4. Физиология нервной системы и нервная деятельность. Органы чувств.**

Строение нервной системы рыб. Центральная и периферическая нервная система. Строение головного и спинного мозга. Различные органы рецепции рыб. Строение органов зрения, слуха. Хеморецепция, механорецепция, терморецепция. Занятие проводится интерактивными методами.

#### **Лабораторная 1. 2. Рефлекторное влияние на сердце.**

Исследование изменения работы сердца при раздражении рецепторов брюшины, кожи, глазного яблока. Занятие проводится интерактивными методами.

#### **Лабораторная 1.3 Морфофункциональная организация головного мозга и сенсорных систем рыб.**

Изучить экспериментальную установку для исследования условных рефлексов рыб. Провести опыты с различными видами раздражителей по различению рыбами температуры, солености, рН. Изучить закономерности нервных процессов у рыб. Занятие проводится интерактивными методами.

#### **Лабораторная 1.4. Применение наркоза.**

Методы обезболивания животных. Перечень основных наркотических препаратов для гидробионтов. Применение наркоза. Занятие проводится интерактивными методами.

### ***Раздел 2. Обмен веществ, питание, кровь.***

#### **Лекция 2.1. Питание и пищеварение.**

Строение и функционирование пищеварительного тракта. Различные типы питания. Коэффициенты пищеварения. Факторы, влияющие на скорость пищеварения.

#### **Лабораторная 2 .1. Методики изучения условных пищевых рефлексов рыб.**

Изучение работы условных пищеварительных рефлексов. Занятие проводится интерактивными методами.

### **Лекция 2.2. Физиология дыхания.- Осморегуляция и выделение.**

Строение и работа легких. Другие органы дыхания. Занятие проводится интерактивными методами. Строения органов выделения. Изучение принципов осморегуляции у рыб.

### **Лекция 2.3. Кровь и кровообращение Определение лейкоцитарной формулы.**

Кровь, и ее функции, кровообращение. Классификация лейкоцитов и их функция. Занятие проводится интерактивными методами.

### **Лабораторная 2.2. Взятие крови. Приготовление, фиксация и окраска мазков.**

Знакомство с морфологией лейкоцитов и подсчет лейкоцитарной формулы. Занятие проводится интерактивными методами, освоение работы по взятию крови у рыб. Приготовление, фиксация и окраска мазков. Приготовление и окраска мазка. Занятие проводится интерактивными методами. Подсчет форменных элементов крови. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ).

### **Лабораторная 2.3. Физиология кровообращения. Определение концентрации гемоглобина. Различные виды гемолиза. Осмотическая резистентность эритроцитов.**

Наблюдение кровообращения в капиллярах; определение величины кровяного давления. Занятие проводится интерактивными методами, определение концентрации гемоглобина гемоглобинцианидным методом на ФЭКе. Определение концентрации гемоглобина с помощью гемометра Сали. Определение СГЭ и цветного показателя (ЦП). Занятие проводится интерактивными методами.

### **Лабораторная 2.4. Изучение функциональной деятельности сердца.**

Провести наблюдение свойств автоматизма на изолированном сердце лягушки и рыбы. Изучить влияние изменения температуры на работу сердца. Изучить нервнорефлекторную регуляцию работы сердца. Изучить гуморальную регуляцию сердечной деятельности, обработать опытные данные и внести в таблицы. Записать ход экспериментов. Занятие проводится интерактивными методами.

## **Раздел 3. Железы, кожа, воспроизводительная система.**

### **Лекция 3.1-3.2. Воспроизводительная система рыб.**

Яичники и семенники рыб. Занятие проводится интерактивными методами.

### **Лекция 3.3.-3.4. Железы, кожа рыб и ее производные.**

Железы и их функционирование. Строение и функции кожи рыб, чешуя и др. производные. Занятие проводится интерактивными методами. Занятие проводится интерактивными методами.

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольным работам;



- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

#### *Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

#### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физиология рыб» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

1. Определение науки «Физиология рыб».
2. Предмет изучения физиологии.
3. Значение науки физиология.
4. Физиологии рыб как отдельная наука
5. Специфические органы и системы рыб.
6. Методические приемы в физиологии.
7. Формы механических движений у рыб.
8. Тип ткани обуславливающий формы механических движения.
9. Роль движение уже имеет место у эмбрионов рыб, т.е. в икринке.
10. Типы подразделения мускулатуры рыб.

11. Движение, обуславливающие гладкой мускулатурой. Характер этих сокращений (скорость, мощность).
12. Тип мускулатуры, обуславливающий плавание рыб. Процесс перемещение рыбы в водной среде (механизмы передвижения).
13. Механизм передвижения рыб обеспечивает максимальную скорость передвижения.
14. Миометрия в мускулатуре.
15. Значение неправильной, конусообразной формы миомеров.
16. Подразделение поперечнополосатой мускулатуры.
17. Роль светлой мускулатуры. Роль темной мускулатуры. Количество темной и светлой мускулатуры у различных типов рыб.
18. «Топливо» для темной мускулатуры. «Топливо» для светлой мускулатуры.
19. Тетанус.
20. Значение электрических токов в жизни рыб.
21. Что обуславливает в тканях перемещение ионов и несимметричное распределение ионов по разные стороны биологических мембран.
22. Электрический потенциал мембраны при возбуждающем воздействии на клетку. Функции электрических органов рыб. Группы рыб по наличию электрических органов.
23. Происхождение и строение электрических органов рыб.
24. В каком направлении проходит электрический разряд у электрических рыб - от хвоста к голове или наоборот, от спины к брюшной стороне или наоборот.
25. По какому принципу электрической схемы устроены компоненты электрического органа рыб (расположение пластинок и столбиков). Какие электрические параметры тем самым обуславливаются.
26. У морских или пресноводных рыб в электрических органах больше пластинок (столбиков).
27. Значение электрических синапсов. Значение химических синапсов.
28. Механизм работы химического синапса.
29. Зависимость возбуждения от силы раздражения. Термин парабриозом.
30. ЦНС и периферическая нервная система у рыб.
31. Вегетативная нервная система - больше скорость распространения нервного возбуждения.
32. Функции спинного мозга.
33. Отделы головного мозга.
34. Функции продолговатого мозга рыб.
35. Отдел головного мозга играет роль в регуляции окраски рыб.
36. Функции промежуточного мозга.
37. Функции мозжечка.
38. Функции переднего мозга.
39. Рефлекс. Классификация рефлексов (по биологическому значению).
40. Проприорецептивные, интерорецептивные, экстерорецептивные рефлексy.
41. Рефлекторная дуга, состав рефлекторной дуги.
42. Формы поведения рыб.
43. Способность рыб вырабатывать условные рефлексy.
44. Половое поведение рыб.
45. Роль отолитов во внутреннем ухе рыб.
46. Роль боковой линии рыб и факторы окружающей среды, которые воспринимают чувствительные клетки боковой линии.
47. Механизмы возникновения возбуждения в механорецепторах,
48. Ретиномоторные реакции в сетчатке рыб.
49. Аккомодация у рыб, чем она отличается от механизма аккомодации у человека.

50. Светочувствительные структуры рыб. Степень зависимости развития зрения у рыб.
51. Рецепция Рецепторы. Проприорецепция. Реагирование рыбой на магнитное поле и радиацию.
52. Особенности глаза рыб в связи с жизнью в водной среде.
53. Обмен веществ.
54. Ассимиляция и диссимиляция у рыб. В основном, через какие органы и ткани осуществляется ассимиляция и диссимиляция.
55. Две стороны метаболизма. Роль катаболизма. На что тратится энергия катаболизма. Зависимость интенсивности катаболизма.
56. Какая рыба тратит больше вещества и энергии: сытая или голодная, большая или маленькая, тепловодная или холодноводная.
57. Основной источник энергии в организме. Вещество — наиболее калорийное. Часть освобождаемой энергии окисления запасается в АТФ.
58. Метаболиты. Основные метаболиты. Каналы выведения метаболитов.
59. Роль углеводов в обеспечении энергозатрат рыб. Повышение их роли.
60. Зависимость скорости выведения из организма рыб веществ.
61. Возрастная группа рыб с более высокие требованием к корму. Требования, предъявляемые к корму для рыб.
62. Запасные вещества у рыб и их депонирование.
63. Группы рыб в зависимости от характера пищи. Адаптации позволяют растительноядным рыбам извлекать максимум питательных веществ из растительной пищи. С чем связана длина пищеварительного тракта рыб.
64. Форма рта у рыб. Зубами карпы и осетры перемалывают грубую, твердую пищу. Расположение таких зубов,
65. Функции пищевода. Осморегуляторная роль пищевода пресноводных рыб. Анатомические структуры пищевода.
66. Управление деятельностью желудка. Роль кишечных мешков, в них реакция среды.
67. Роль пиларических придатков, и какая реакция среды в них. Анатомические структуры служат для увеличения площади поверхности кишечника.
68. Строение и функции стенки кишечника. Щёточная кайма - ее роль в пищеварении. Роль гликокаликса на концах микроворсинок щёточной каймы.
69. Поджелудочная железа и печень - и их роль в пищеварении.
70. Пищеварение. Типы пищеварения у рыб. Полостное пищеварение. Характеристика внутриклеточное пищеварение.
71. Роль микрофлоры в питании рыб.
72. Орган дыхания костистых рыб. Функции жаберных тычинок, лепестков, лепесточков.
73. Напорной вентиляцией, принудительной вентиляцией. Более распространенный механизм вентиляции. Дыхательный цикл рыб.
74. Механизмы регуляции дыхания рыб.
75. Газопузырьковая болезнь и способы борьбы с ней на рыбоводных хозяйствах.
76. Значение крови для организма рыб.
77. Система кровообращения у рыб.
78. Строение сердца. Работа сердца.
79. Строение и функция эритроцитов. Строение и функция клеток белой крови.
- Белки плазмы крови.
80. Осморегуляция через жабры.
81. Осмотические процессы у морских и пресноводных рыб.
82. Органы, осуществляющие осморегуляцию у рыб. Функции ректальной железы у акул.

83. Дайте схему работы почек, как осморегуляторного органа. Органы выделяются у рыб аммиак, мочеви́на.
84. Гуморальная система рыб,
85. Функции эндокринных желез головного мозга: эпифиза, гипофиза, гипоталамуса.
86. Функции щитовидной железы рыб.
87. Функции островковой ткани поджелудочной железы. Функции хромоаффиновых и интерреналовых желез.
88. Мужские и женские половые гормоны, и признаки, обуславливающие у рыб.
89. Функции кожи. Назовите слои кожи рыб и их назначение.
90. Разные слои кожи располагаются кровеносные сосуды и нервы, пигментные клетки. Клеточные элементы кожи образуют слизь. Функции слизи, состав слизи.
91. Функции чешуи, химический состав чешуи. Факторы определяют скорость регенерации кожи и чешуи рыб.
92. Окраска рыб. Металлический блеск чешуи рыб. Физиологическое и морфологическое изменение окраски рыб. Природа свечения глубоководных рыб.
93. Назовите признаки мужского и женского типов развития рыб.
94. Половое поведение рыб. Забота о потомстве.
95. Ювенильным гермафродитизмом. Оплодотворение у большинств рыб.

## 7. Рекомендуемая литература

### 7.1 Основная литература

1. Аминева В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 2008, 200 с.

Дополнительная литература:

2. Биоэнергетика и рост рыб (перев.с англ.). - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983, 405 с.

3. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982, 247 с.

4. Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. - М.: Наука, 1980, 283 с.

5. Шмидт - Ниельсен К. Физиология животных. Приспособление к среде. - М.: Мир, 1982, т.1, с. 414; т.2, 386 с.

6. Шпарковский И.А. Физиология пищеварения рыб: Двигательная функция. - Л.: Наука, 1986, 176 с.

7. Щербина М.А., Киселев А.Ю., Касаткина А.Е. Выращивание карпа в прудах (кормление). - Мн.: Ураджай, 1992, 136 с.

8. Яржомбек А.А., Лиманский В.В., Щербина Т.В., Бекина Е.Н., Лысенко П.В. Справочник по физиологии рыб. - М.: Агропромиздат, 1986, 192 с.

Методические рекомендации

9. Городовская С.Б. Методические рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины «Физиология рыб».

10. Городовская С.Б. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по физиологии рыб. - Электронный ресурс кафедры Вб. 2013.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

База данных «Экономика отрасли – Статистика и аналитика» Росрыболовства - <http://www.fish.gov.ru/otraslevayadeyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika;>

База данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН – Рыболовство и аквакультура - <http://www.fao.org/fishery/statistics/collections/ru>

CountrySTAT - информационная онлайн-система статистических данных о продовольствии и сельском хозяйстве на региональном, национальном и субнациональном уровнях <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>;

База профессиональных данных Федерального агентства по рыболовству «Банк правовых актов» <http://fish.gov.ru/> ;

Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» <https://www.technormativ.ru/>;

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов:

факторам эволюции в физиологическом развитии животного мира, о соотношении микро- и макроэволюционных процессов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные задания по изучаемой теме, обсуждаются доклады. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Практическое занятие:

– тематический семинар – этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;

- использование слайд-презентаций;
- изучение документов на официальном сайте Министерства природных ресурсов и экологии РФ, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет MicrosoftOffice
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

### ***11.3 Перечень информационно-справочных систем***

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

– Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-202, 6-204, 6-216 с комплектом учебной мебели.

– Для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для курсового проектирования, используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

- технические средства обучения для представления учебной информации: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор)
- наглядные пособия.