




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**


«СОГЛАСОВАНО»

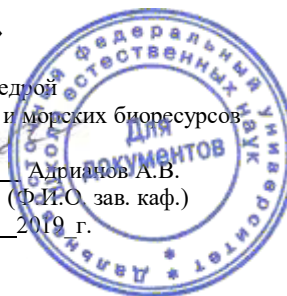
Руководитель ОП  
«Ихтиология»

  
Иванков В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«\_11\_» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2019\_г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
биоразнообразия и морских биоресурсов

  
Адрианов А.В.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«\_11\_» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2019\_г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Ихтиология**

Направление подготовки *06.06.01, Биологические науки*

Профиль *«Ихтиология»*

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 4  
лекции 36 час. / 1 з.е.  
практические занятия – 18 час. / 0, 5 з.е.  
лабораторные работы - не предусмотрены.  
с использованием МАО лек. 14 час., практ. 6 час  
всего часов контактной работы 54 час.  
в том числе с использованием МАО 20 час., в электронной форме - нет.  
самостоятельная работа 117 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 9 час.  
курсовая работа / курсовой проект – нет.  
зачет – нет.  
экзамен 4 семестр.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 871

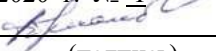
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов, протокол № 10 от «11» июня 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой: д-р биол. наук, академик РАН Адрианов А.В.

Составитель: д-р биол. наук, профессор, профессор каф. биоразнообразия и морских биоресурсов В.Н. Иванков

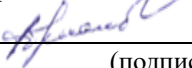
**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «14» сентября 2020 г. № 1

Заведующий кафедрой  А.В. Адрианов  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «13» сентября 2021 г. № 1

Заведующий кафедрой  академик РАН Адрианов А.В.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Ихтиология»**

Дисциплина «Ихтиология» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Ихтиология» и входит в вариативную часть учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Ихтиология».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (117 часов, в том числе 9 часов на подготовку к экзамену).

«Ихтиология» является фундаментальной биологической дисциплиной профиля «Ихтиология» и определяет базовый уровень профессиональной подготовки специалиста в области ихтиологии.

**Цель** - формирование надлежащего базового уровня профессиональной подготовки аспирантов в области ихтиологии.

### **Задачи:**

1. развитие у аспирантов целостного представления о технологии и методах культивирования гидробионтов;
2. разработка аспирантами программы и методики ихтиологического исследования по теме диссертации;
3. подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Для успешного изучения дисциплины «Ихтиология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основ межличностного общения и поведения в научном коллективе;
- умение формулировать идеи и стройно излагать мысли, а также транслировать усвоенные знания, как в гуманитарных, так и в естественнонаучных дисциплинах.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-1 Владение представлениями о наиболее актуальных	Знает	современные представления в различных областях биологии и, в частности, ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии)

направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)		рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)
	Умеет	анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований
	Владеет	способностью анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований
ПК-2 владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	Знает	знать основные тенденции развития в различных областях ихтиологии
	Умеет	уметь осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	способностью осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
ПК-3 способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	Знает	современное состояние науки в избранном научном направлении. Иметь представления о перспективных и нерешенных проблемах ихтиологии и использование этих сведений при составлении плана исследований и его реализации
	Умеет	ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.
	Владеет	Способностью ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Ихтиология» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекции – беседы с постановкой отдельных проблемных вопросов и обсуждения их с аудиторией (коллективная дискуссия), лекции-визуализации и лекции-консультации.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(9 час., в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)**

**Раздел I. Акватехника и развитие биотехнологии культивирования гидробионтов. Моллюски. (4 час.)**

**Тема 1. Аквабиотехника.** Устройство морских гидробиотехнических сооружений. Коллекторы, садки и др. Типы гидробиотехнических сооружений. Способы расчета устойчивости гидробиотехнических сооружений и устройств. Системы водоподготовки. Принципиальная схема акватрона. Биологические фильтры. Методы стерилизации воды (озонирование, хлорирование, УФО и др.). Основные требования к качеству воды. Санитарные нормы для воды. Специализированные плавучие установки и флот для хозяйств марикультуры (2 час.).

**Тема 2. Основы биотехнологии культивирования моллюсков.**

Устройства для культивирования моллюсков. Жизненные циклы двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Основные виды культивируемых моллюсков. Устрицеводство. Биотехнологии культивирования устриц, гребешков и мидий. Жемчужководство, перспективы культивирования дальневосточных жемчужниц. Методы донного и садкового культивирования. Венерикультура. Особенности биотехнологий культивирования арцид, спизул, мидий, трубачей, морского ушка и других моллюсков. Культивирование головоногих моллюсков - осьминогов, кальмаров, каракатиц (2 часа).

**Раздел II. Биотехнология культивирования ракообразных, иглокожих и низших беспозвоночных (3 час.)**

**Тема 1. Основы биотехнологии культивирования высших раков - креветок, крабов, омаров, лангустов.** Перспективы развития креветководства на Дальнем Востоке. Культивирование жаброногих раков. Принципы гипергалинной аквакультуры. Основные особенности культивирования низших кормовых ракообразных. (1 час)

**Тема 2. Биологические основы культивирования иглокожих - трепанга, кукумарии, морских ежей.** Проблемы и перспективы культивирования трепанга и морских ежей на Дальнем Востоке. Культивирование асцидий. (1 час).

**Тема 3. Биологические основы культивирования низших беспозвоночных.** Биологические основы культивирования низших беспозвоночных - простейших, губок, кишечнополостных, полихет, коловраток и др. (1 час).

**Раздел III. Основы культивирования рыб и современное состояние аквакультуры. (2 час.).**

**Тема 1. Биологические основы культивирования проходных и морских рыб.** Садковое выращивание рыб. Корма для рыб. (0,5 час.)

**Тема 2. Теоретические основы поликультуры.** Повышение биопродуктивности прибрежных вод с помощью искусственных рифов, нерестилищ, апвеллинга и др. (0,5 час).

**Тема 3. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры на Дальнем Востоке России.** Особенности прибрежной зоны дальневосточных морей с точки зрения их пригодности для аквакультуры. Современное состояние развития аквакультуры и перспективы её развития на Дальнем Востоке России (1 час.).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (9 час.)**

**Занятие 1. Акватехника и развитие биотехнологии культивирования гидробионтов. Основы биотехнологии культивирования моллюсков (4 час.)**

**Занятие 2. Основы биотехнологии культивирования высших раков - креветок, крабов, омаров, лангустов. Биологические основы культивирования иглокожих - трепанга, кукумари, морских ежей. (3 час.)**

**Занятие 3. Основы культивирования рыб. Биологические основы культивирования проходных и морских рыб. Теоретические основы поликультуры. (1 час.)**

**Занятие 4. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры на Дальнем Востоке России. (1 час)**

## **II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Ихтиология» представлено в приложении 1и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА**

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест.

№	Контролирует	Коды, наименование и этапы	Оценочные средства
---	--------------	----------------------------	--------------------

п/п	ые разделы	формирования компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Тема 1. Аквабиотехника	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1	УО-1
2	Раздел I. Тема 2. Основы биотехнологии и культивирования моллюсков	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять	УО-1 УО-2	УО-1

			план исследования		
3	Раздел II Тема 1. Основы биотехнологии и культивирования высших раков - креветок, крабов, омаров, лангустов	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
4	Раздел II Тема 2. Биологические основы культивирования иглокожих - трепанга, кукумари, морских ежей	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
5	Раздел II	ПК-1	Владение представлениями о	УО-1	УО-1



	Тема 3. Биологические основы культивирования низших беспозвоночных		наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-2 ПР-1	
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
6	Раздел III. Тема 1. Биологические основы культивирования проходных и морских рыб	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
7	Раздел III. Тема 2. Теоретически	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1

	е основы поликультуры		в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)		
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
8	Модуль 1 Репродукция клеток	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
9	Раздел III. Тема 3. Современное состояние и перспективы	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии	УО-1	УО-1

развития аквакультуры на Дальнем Востоке России		(морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)		
	ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1	УО-1
	ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1	УО-1

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

#### **IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

##### **Основная литература** (печатные и электронные издания)

1. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. - М.: Колос, 2009. - 384 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664809&theme=FEFU>
2. Шатуновский М.И., Рубан Г.И. О некоторых новых подходах к изучению воспроизводства рыб // Актуальные проблемы современной ихтиологии. М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. С.241-261. <http://istina.msu.ru/collections/1430589/>
3. Павлов Д.А. Стратегия размножения рыб и динамика популяций // Актуальные проблемы современной ихтиологии. М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. С.217-240. <http://istina.msu.ru/collections/1430589/>
4. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. - М.: Колос, 2009. - 384 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664809&theme=FEFU>
5. Шатуновский М.И., Рубан Г.И. О некоторых новых подходах к изучению воспроизводства рыб // Актуальные проблемы современной ихтиологии. М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. С.241-261. <http://istina.msu.ru/collections/1430589/>

6. В.А. Власов. Пресноводная аквакультура: Учебное пособие / М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503512>
7. М.В. Нестеров, И.М. Нестерова. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды: Учебное пособие. М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. 682с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370708>
8. Садчиков А.П. Биотехнология культивирования водных беспозвоночных/ Под ред. В.Д. Федорова. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 160 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=348855>

#### Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М.: Агропромиздат, 1988 г. <http://www.twirpx.com/file/1462730/>
2. Канидьев А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб. М., 1984. <http://fitaksa.ru/obrazovanie/9976.php>
3. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: 1975.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:60032&theme=FEFU>
4. Культивирование тихоокеанских беспозвоночных и водорослей. М., 1987. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325538&theme=FEFU>
5. Макеева А.П. Эмбриология рыб. М.: МГУ, 1992 г.  
<http://www.twirpx.com/file/1157785/>
6. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. М.: Высшая школа, 1973 г.  
<http://www.twirpx.com/file/304892/>
7. Милн П.Х. Морские хозяйства в прибрежных водах. М., 1978.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:327289&theme=FEFU>
8. Моисеев П.А. и др. Морская аквакультура. М., 1986.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:309543&theme=FEFU>
9. Ройс В.Ф., Введение в рыбохозяйственную науку. М., 1975.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:327296&theme=FEFU>
10. Стикни Р. Принципы тепловодной аквакультуры. М., 1986.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:53345&theme=FEFU>
11. Шелбурн Дж. Искусственное разведение морских рыб. М., 1971.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:80938&theme=FEFU>
12. Смирнов А.И. Биология, размножение и развитие дальневосточных лососей. М.: МГУ, 1975. -336с.  
<http://www.twirpx.com/file/1235630/>

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

1. <http://molbiol.ru/> - Электронный ресурс по молекулярной биологии;
2. <http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm> - База знаний по биологии человека. Биология клетки;
3. <http://biology-of-cell.narod.ru/> - Электронный ресурс по Биологии клетки;
4. [http://webembryo.narod.ru/cel\\_biol.htm](http://webembryo.narod.ru/cel_biol.htm) - Электронный ресурс по клеточной биологии.
5. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии;
6. <http://www.biology-questions-and-answers.com> – Сайт по биологии в виде вопросов и ответов, в том числе по Гистологии;
7. <http://humbio.ru/> - База знаний по биологии человека;
8. <http://www.udel.edu/biology/Wags/histopage/histopage.htm> - Сайт по микроскопической анатомии;
9. <http://www.histology-world.com/> - Электронный ресурс по гистологии;
10. <http://www.visualhistology.com/> - Электронный ресурс по гистологии;
11. <http://basichistology.blogspot.ru/2010/01/> - Электронный ресурс по гистологии;
12. <http://www.nursegroups.com/article/histology-resources.html> - Электронный ресурс по гистологии.

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
1.	Лаборатория культуры клеток и тканей: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L729 – 2 компьютера.	Axio Vision Rel. 4.8.2.0, © CarlZeiss MicroImaging GmbH, Лицензия № 3016818;  BD CSampler software, Version 1.0.264.21., 2011 © Accuri® Cytometers, Inc.
2.	Лаборатория микроскопической техники: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L730 – 2 компьютера.	Axio Vision Rel. 4.6.3.0, © CarlZeiss Imaging GmbH, Лицензия № 3004577;  Zen 2011 SP3 (black edition), Release Version 8.1, ©CarlZeiss Microscopy GmbH 1997-2013; ZEN 2012 (blue edition), Version 1.1.2.0, ©CarlZeiss Microscopy GmbH, 2011
3.	Лаборатория секвенирования ДНК: 690001, Приморский край, г. Владивосток,	3130xl Viewer 3.0, Serial: 51062; 3130xl Instrument Service 3.0, Serial: 51087;

	о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L710 – 2 компьютера.	Primer Express 3.0, Serial: 55893
4.	Генетический банк: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L712 – 1 компьютер.	Quantity One. Version 4.6.3., Serial: BRQ1A07131; PDQuest 2-D Gel. Version 8.0.1, Serial: BRPDA00845.
5.	Лаборатория конфокальной микроскопии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L477 – 1 компьютер.	Zen 2011 SP3 (black edition), Release Version 8.1, ©CarlZeiss Microscopy GmbH 1997-2013

## V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Ихтиология» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного материала: лекции, практические занятия, коллоквиумы, тестирование, самостоятельная работа аспирантов.

### Лекции

**Лекция** – основная активная форма аудиторных занятий, необходимая для разъяснения основополагающих теоретических разделов. Предполагает интенсивную умственную деятельность аспиранта. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикации, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим аспирантом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа аспиранта с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Ихтиология» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция-консультация, которые строятся на базе предшествующих знаний и знаний смежных дисциплин. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

**Лекция-визуализация.** Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток и тканей, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков: словесное изложение материала должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем, таблиц, слайдов, позволяет формировать проблемные вопросы и способствует развитию профессионального мышления будущих специалистов.

**Лекция-беседа** – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать аспирантов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда аспирантам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда аспирантам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из аспирантов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные аспиранты, преподаватель по возможности активизирует аспирантов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех аспирантов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание аспирантов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

**Лекция-консультация.** Преподаватель делает краткое (тезисное) сообщение. Аспиранты задают вопросы, на которые отвечает преподаватель и другие аспиранты. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия.

### **Практические (семинарские) занятия**

Практические занятия – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Семинарские занятия являются одним из основных видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме семинара разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность аспирантов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на семинарских занятиях используются: развернутая беседа, семинар-пресс-конференция.

**Развернутая беседа** предполагает подготовку аспирантов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся аспирантами по заранее предложенной тематике.

**Семинар-пресс-конференция.** Преподаватель поручает нескольким аспирантам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов аспиранты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов развертывается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

**Коллоквиумы.** Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность аспирантов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

**Развернутая беседа** предполагает подготовку аспирантов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся аспирантами по заранее предложенной тематике.

**Диспут** в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики аспиранты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

**Пресс-конференция.** Преподаватель поручает нескольким аспирантам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов аспиранты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов развертывается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

**Контрольные тесты.** Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и прочее.

Возможны также письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов,



ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

### **Методические рекомендации к самостоятельной работе аспиранта**

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

### **Методические указания по подготовке к практическим занятиям и их выполнению**

Поскольку семинар является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты, хотя и не у всех будут доклады. На каждый семинар заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений (докладов) – на 5-7 минут на каждый вопрос. К докладу надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и интернет-источников. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Семинарские занятия могут проводиться в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. Подготовка к ним проводится по тем же требованиям.

### **Методические указания по подготовке к коллоквиумам**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты.

Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из аспирантов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и аспиранты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность аспирантов на занятии оцениваются текущей оценкой.

### **Методические указания по подготовке доклада**

По отдельным темам на коллоквиумах могут делаться более емкие и глубокие доклады – до 15-20 минут. Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана аспирантом самостоятельно.

При подготовке к докладу проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы аспирант мог выразить своё мнение по обсуждаемой проблеме. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно необходимо использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

## **II. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
----------	--	---------------------------------

1.	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty  Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.  Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регулиции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
2.	<p>Лаборатория общего практикума по генетике:  690001, Приморский край,  г. Владивосток,  о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L707</p>	<p>Мультимедийный проектор NEC VT46RU – 1 шт.; переносной экран Draper Consul – 1 шт.; ноутбук; настенный экран Draper Varonet – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.</p>
3.	<p>Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии:  690001, Приморский край,  г. Владивосток,  о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L708</p>	<p>Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.; Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.; Шкаф для оборудования – 2 шт.; Шкаф общелабораторный ЛАБ- PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт., Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.; Лабораторные столы и стулья; Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии и эмбриологии; Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии.</p>
4.	<p>Лаборатория культуры клеток и тканей:  690001, Приморский край,  г. Владивосток,  о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L729</p>	<p>Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APS Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Комплекс мелкого оборудования для Лаборатории клеточной биологии; Ламинарный шкаф Voxun – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.; Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Vecton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа Медиа-на-фильтр – 1 шт.; спектрофотометр BioSpec-mini</p>

		(Shimadzu. Япония) – 1 шт.; Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.; Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.; Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.; Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.; Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column (7510081) – 1 шт.; Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.; Холодильник Liebherr – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
5.	Лаборатория микроскопической техники: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L730	Микроскоп Axio Imager.A1 – 2 шт.; Микроскоп для лабораторных исследований Axio Lab. A1 с принадлежностями – 1 шт.; Микроскопы для лабораторных исследований Primo Star с принадлежностями – 19 шт.; Микроскоп Микмед – 2 шт.; Морозильник "Веко-FN 123400" – 1 шт.; Ротационный микротом НМ 360 – 1 шт.; Система лазерной микродиссекции DM 6000/LMD6000 Patho для геномных и протеомных исследований – 1 шт.; Стереомикроскоп Zeiss с адаптером – 1 шт.; Ультрамикротом Leica EM UC6 для изготовления ультратонких срезов (Leica Microsystems) – 1 шт.; Микроскоп лазерный сканирующий для лабораторных исследований LSM 700 (CarlZeiss) – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом (1250 об/мин, 330 C) (BioSan) – 2 шт.; Лабораторные столы и стулья.
6.	Лаборатория гистологического анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L731	Студенческие микроскопы БиоЛам – 12 шт.; Набор микропрепаратов по цитологии и гистологии; Наглядный материал (таблицы, муляжи и др.) по цитологии и гистологии; Холодильник для хранения проб – 1 шт.; Вытяжные шкафы – 4 шт.; Термостаты для заливки и работы с материалом – 4 шт.; Сушильный шкаф – 1 шт.; Микротомы для приготовления срезов – 6 шт.; Весы аналитические и электронные для взвешивания веществ – 3 шт.; Дистиллятор – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.

7.	Лаборатория секвенирования ДНК: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L710	Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
8.	Лаборатория ПЦР-анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L711	рН-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор РТС-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
9.	Генетический банк: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L712	Автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 0,5-10 мкл – 3 шт.; автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 10-100 мкл, - 1 шт.; весы CAS MW - 300 11 – 1 шт.; горизонтальная камера для электрофореза SE-2 – 3 шт.; источники питания для электрофореза – 2 шт.; магнитная мешалка с подогревом – 1 шт.; Микротермостат для Эппиндорф. пробирок – 1 шт.; мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; система гель-документирования Gel Doc 2000 (Bio-Rad, США) – 1 шт.; морозильник Стинол – 1 шт.; Холодильник ДНЕПР – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
10.	Лаборатория конфокальной микроскопии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L477	Микроскоп лазерный сканирующий для лабораторных исследований LSM 510 (CarlZeiss) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
11.	Лаборатория общего практикума по физиологии человека и животных: 690001, Приморский край, г. Владивосток,	Весы электронные аналитические Adventurer. 210г/0.1 мг (Ohaus, США) – 1 шт.; Дистиллятор ДЭУ – 1 шт.; Набор дозаторов автоклавируемых одноканальных

	о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L732	НТЛ переменного объема Discovery – 1 шт.; Холодильник ОКЕАН RN-2620 – 1 шт.; Холодильник Стинол – 1 шт.; Центрифуга CM-70 – 1 шт.; Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВ 120.70.225 KG – 1 шт.; Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШМП 60.50.195 – 2 шт.; Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШР 80.50.195 – 1 шт.; Электрокардиограф 1/3-канальный ЭК1Т-1/3-07- АКЦИОН – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
--	---	--



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Ихтиология»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*

Профиль «*Ихтиология*»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток  
2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторной работе и тестированию. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
4	4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
5	5 неделя	Работа с литературой и	9 час	Устный ответ, Работа на



		конспектом лекций Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию		практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
6	6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, подготовка к лабораторным занятиям.	9 час	Работа на лабораторном занятии с микроскопическими препаратами, устный ответ

		Подготовка к коллоквиуму и тестированию		
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций, Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Устный ответ, Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
12	12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
13	13 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
14	14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
15	15 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
16	16неделя	Работа с	9 час	Работа на

		литературой и конспектом лекций. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к коллоквиуму и тестированию		практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
17	17 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к коллоквиуму и тестированию	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
18	18 неделя	Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	9 час	Работа на практическом занятии с микроскопическими препаратами, Коллоквиум, Тестирование
19	Экзаменационная сессия	Работа с литературой и конспектом лекций	18 часов	Экзамен

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов аспирант получает текущие и экзаменационные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного экзамена.

#### **Методические указания по подготовке к практическим занятиям и их выполнению**

Поскольку семинар является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты, хотя и не у всех будут доклады. На каждый семинар заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений (докладов) – на 5-7 минут на каждый вопрос. К докладу надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и интернет-источников. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

Семинарские занятия могут проводиться в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. Подготовка к ним проводится по тем же требованиям.

### **Методические указания по подготовке к коллоквиумам**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из аспирантов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и аспиранты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность аспирантов на занятии оцениваются текущей оценкой.

### **Методические указания по подготовке доклада**

По отдельным темам на коллоквиумах могут делаться более емкие и глубокие доклады – до 15-20 минут. Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана аспирантом самостоятельно.

При подготовке к докладу проводится подбор литературных источников по теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.

Работа с текстом научных книг и учебников состоит не только в прочтении материала, необходимо провести анализ, сравнить изложение материала в разных источниках, подобрать материал таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада. Проанализированный материал конспектируют, при этом надо избегать простого переписывания текстов без каких-либо комментариев и анализа. Прямое заимствование текстов других авторов в науке не допускается, оно определяется как плагиат и является наказуемым. Цитирование небольших фрагментов (со ссылкой на автора) допускается, если надо подчеркнуть стиль или сущность авторского определения, но злоупотреблять чужими текстами нельзя. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы аспирант мог выразить своё мнение по обсуждаемой проблеме. Необходимо заранее продумать схемы для иллюстрации на доске или приготовить их в форме компьютерной презентации. В докладе обязательно необходимо использовать термины и ключевые слова по данной теме. После доклада проводится обсуждение с дополнениями и поправками. Оценивается как качество доклада, так и активность участников дискуссии.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных

источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Ихтиология»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*

Профиль «*Ихтиология*»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток  
2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-1 Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)</p>	Знает	современные представления в различных областях биологии и, в частности, ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)
	Умеет	анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований
	Владеет	способностью анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований
<p>ПК-2 владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии</p>	Знает	знать основные тенденции развития в различных областях ихтиологии
	Умеет	уметь осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	способностью осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
<p>ПК-3 способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования</p>	Знает	современное состояние науки в избранном научном направлении. Иметь представления о перспективных и нерешенных проблемах ихтиологии и использование этих сведений при составлении плана исследований и его реализации
	Умеет	ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.
	Владеет	Способностью ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.

№	Контролируе	Коды, наименование и этапы	Оценочные средства
---	-------------	----------------------------	--------------------

п/п	ые разделы	формирования компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Тема 1. Аквабиотехника	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1	УО-1
2	Раздел I. Тема 2. Основы биотехнологии и культивирования моллюсков	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять	УО-1 УО-2	УО-1



			план исследования		
3	Раздел II Тема 1. Основы биотехнологии и культивирования высших раков - креветок, крабов, омаров, лангустов	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
4	Раздел II Тема 2. Биологические основы культивирования иглокожих - трепанга, кукумари, морских ежей	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
5	Раздел II	ПК-1	Владение представлениями о	УО-1	УО-1

	Тема 3. Биологические основы культивирования низших беспозвоночных		наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-2 ПР-1	
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
6	Раздел III. Тема 1. Биологические основы культивирования проходных и морских рыб	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
7	Раздел III. Тема 2. Теоретически	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1

	е основы поликультуры		в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)		
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
8	Модуль 1 Репродукция клеток	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1 УО-2 ПР-1	УО-1
9	Раздел III. Тема 3. Современное состояние и перспективы	ПК-1	Владение представлениями о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии	УО-1	УО-1

развития аквакультуры на Дальнем Востоке России		(морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)		
	ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	УО-1	УО-1
	ПК-3	способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	УО-1	УО-1

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-1 Владение представлениям и о наиболее актуальных направлениях исследований в теоретической и прикладной ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному	знает (пороговый уровень)	современные представления в различных областях биологии и, в частности, ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)	знание современных представлений в различных областях биологии и, в частности, ихтиологии	способность демонстрировать системные знания о современных представлениях в различных областях биологии и, в частности, ихтиологии (морфологии, систематике, физиологии, биологии и экологии рыб, и разработке научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов)

использованию рыбных ресурсов)	умеет (продви нутый)	анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований	умение анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов	способность на высоком уровне анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов
	владеет (высоки й)	способностью анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований	<b>владение</b> способностью анализировать альтернативные взгляды в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований	<b>способность на высоком уровне владеть навыками анализа</b> альтернативны взглядов в теоретических представлениях и делать правильные выводы при изучении литературных источников и результатов экспериментов. Отбирать необходимые публикации для формирования рабочих гипотез и планов исследований
ПК-2 владение теорией и навыками практической работы в избранной области ихтиологии	знает (порогов ый уровень)	основные тенденции развития в различных областях ихтиологии	знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-	способность творческого использования в научной, производственно- технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных

			технологической и педагогической деятельности данных разделов	(профильных) дисциплин
	умеет (продвинутой)	уметь осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	владеет (высокий)	способностью осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	владение навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
ПК-3 способность анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	знает (пороговый уровень)	современное состояние науки в избранном научном направлении. Иметь представления о перспективных и нерешенных проблемах ихтиологии и использование этих сведений при составлении плана исследований и его реализации	знание современного состояния науки в избранном научном направлении. Иметь представления о перспективных и нерешенных проблемах ихтиологии и использование этих сведений при составлении плана исследований и его реализации	способность успешно и на высоком уровне использовать современные знания современного состояния науки в избранном научном направлении
	умеет (продвинутой)	ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования	умение ориентироваться в многочисленном потоке информации	способен использовать в научных исследованиях

		собственного направления исследований и реализации плана работы.	с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.	ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.
	владеет (высокий)	Способностью ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.	владение навыками ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.	способен на высоком уровне ориентироваться в многочисленном потоке информации с целью обоснования собственного направления исследований и реализации плана работы.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Ихтиология» предусмотрен экзамен.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой и проректором по научной работе. Экзамены принимаются комиссией в составе ведущего преподавателя, его ассистентов и других специалистов из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров.

Во время проведения экзамена аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, комиссия имеет право удалить аспиранта с экзамена, а в протокол экзамена поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен аспиранты обязаны иметь при себе зачетную книжку и документ, удостоверяющий личность аспиранта. Ведущий преподаватель или Председатель комиссии заполняет соответствующие графы зачетной книжки аспиранта: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилии членов комиссии, оценка, дата, подпись.

Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения членов комиссии аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном экзамене – 60 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам аспирант. При сдаче устного экзамена любой член комиссии может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки на экзаменах: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При неявке аспиранта на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Аспирант, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

### **Критерии выставления оценки на экзамене**

Оценка «5» ставится тогда, когда аспирант свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.



Оценка «4» ставится тогда, когда аспирант знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «3» ставится тогда, когда аспирант испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «2» ставится тогда, когда аспирант не владеет материалом изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Ихтиология»**

1. Общие понятия об эволюции. Различные определения эволюции; изменения понятия «эволюция».

2. Структура вида у рыб. Исторический анализ представлений о структуре вида у рыб

3. Типология видов. Монотипические, политипические виды. Комплексные виды.

4. Вид как система и гомологическая изменчивость у рыб.

5. Формы изоляции: географическая, экологическая (биотопическая), временная, механическая, собственно репродуктивная (стерильность), этологическая (поведенческая).

6. Плодовитость рыб. Начальная и конечная плодовитость. Формирование конечной плодовитости у моноциклических и полициклических рыб. Внутривидовая и межпопуляционная изменчивость плодовитости рыб.

7. Типы половых циклов рыб. Основы классификации рыб по типам половых циклов.

8. Происхождение совершенноротых. Ископаемые кистеперые. Морфологические черты латимерии и экологические сведения об этой рыбе. Лучеперые. Многоперы. Морфологическая и экологическая характеристика многоперов.

9. Щукообразные. Данные о происхождении и эволюции щукообразных. Морфологические и биологические черты евошковых. Щуковые. Их биологические особенности. Своеобразные биологические особенности галлиевых.

10. Угреобразные. Мурены, паразитический угорь. Змееголовые угри. Морские угри, глубоководные угри, речные угри. Биология речного угря.

11. Карпозубые. Разнообразие форм карпозубых. Характерные черты пещерных карпозубых. Особенности распространения карпозубых. Сарганообразные. Семейства полурылы, летучие рыбы, макрелешуки, саргановые. Морфологические особенности этих семейств.

12. Кефалеобразные. Морские щуки. Кефалевидные. Семейства кефалей. Распространение, миграции, биология. Атериновые, их биологическая характеристика.

13. Надкласс круглоротые Класс миксины и класс миноги, основные черты их строения, систематика, распространение и биологические особенности.

14. Класс хрящевые рыбы. Общие черты строения и данные о происхождении пластиножаберных. Морфофизиологическая и биологическая характеристики акулообразных, черты их «примитивности» и высокой организации.

15. Отряды и семейства акулообразных. Акулы, скаты, типичные представители их семейства, образ жизни, распространение. Цельноголовые, их основные морфологические и биологические особенности.

16. Морфофизиологические особенности, систематика, распространение и биология современных двоякодышащих. Характерные черты эволюций двоякодышащих рыб. Современные представления о родственных отношениях двоякодышащих и других групп рыб.

17. Общая морфо-физиологическая характеристика хрящевых ганоидов. Морфологические различия представителей родов белуг, осетров, лопатоносов и ложных лопатоносов. Биология размножения осетровых. Географическое распространение, морфологические и биологические особенности, виды и подвиды осетровых, их биологические особенности. Веслоносы и место в системе, организация, биология.

18. Костные ганоиды. Главнейшие морфологические черты костных ганоидов, их положение в системе рыб. Биологические данные о современных костных ганоидах.

19. Сельдеобразные. Морфологические черты. Данные о происхождении. Семейства. Роды семейств сельдевых. Биологические особенности представителей. Географическое распространение. Другие группы сельдеобразных, их особенности.

20. Лососевидные, их морфологическая и биологическая характеристика. Семейства и роды лососевидных. Географическое распространение. Сиги, их морфологическая и экологическая характеристика. Разнообразие форм сигов. Семейства хариусовые. Их морфологические отличия и биологическая характеристика. Корюшковидные. Систематика, экология.

21. Карпообразные Морфологические черты, систематика. Географическое распространение. Хараценообразные. Отряд электрические угри. Их морфологическая и биологическая характеристика. Система отряда карпообразных. Карповые. Морфологические черты, признаки подсемейств и родов. Морфологические особенности и характерные черты биологии развития представителей, их географическое распространение. Семейства чукучановые, вьюновые и др. семейства отряда карпообразных.

22. Окунеобразные. Морфологическая характеристика отряда. Окуневидные. Морские окуни, особенности их размножения. Окуневые.

Судаки, окуни, чопы, перкарина. Ушастые окуни. Ставриды. Скумбриевые. Их систематические признаки, биология, распространение. Тунцы. Морфологические и физиологические особенности, питание, рост, распространение. Бычки. Общая характеристика представителей. Костнощечки. Общая характеристика и семейства. Скорпены.

23. Камбалообразные. Общие морфологические черты этого отряда. Подотряды, семейства. Ромбы, камбаловые, морские языки. Систематические различия, распространение. Биологическая характеристика на примере характерных представителей, их географическое распространение.

## Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний аспирантов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и аспирантами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

### Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну - две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется аспиранту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

### **Вопросы для собеседования по дисциплине «Ихтиология»**

#### **Раздел I. Предмет, задачи и методы ихтиологии.**

- 1 Что изучает современная ихтиология?
- 2 Каковы основные современные проблемы и задачи ихтиологии?
- 3 Каковы отношения ихтиологии к другим наукам?
- 4 История создания клеточной теории. Современное состояние клеточной теории, ее постулаты. Значение клеточной теории.
- 5 Методики – технологические приемы исследования клеток, их органелл и молекул (приборы, прописи, протоколы).
- 6 Метод как методология - общий подход, принцип, логика исследования.

#### **Раздел II. Общая характеристика клетки.**

- 1 Физико-химическая сущность живой материи. Направления и формы метаболизма.
- 2 Общий химический состав клеток. Углеводы. Липиды. Белки, или протеины. Нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК).

- 3 Синтез белков. Клеточный геном и его воспроизведение.
- 4 Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Самовоспроизведение генетической информации.
- 5 Реактивность (раздражимость) клеток. Клеточное повреждение от неспецифических раздражителей (факторов общего действия).
- 6 Клеточное повреждение от специфических раздражителей. Клеточные рецепторы – их типы. Лиганды и способы их взаимодействия с рецепторами.
- 7 Строение мембран. Компартиментализация. Про- и эукариотные клетки. Биомембраны – основа компартментации клетки.

### **Раздел III. Организация транскрипции в интерфазном ядре.**

- 1 Что такое генетический аппарат клетки? Клеточный геном.
- 2 Генетический аппарат про- и эукариотных клеток. Размер генома. Общее строение и функция клеточного ядра.
- 3 Структура нуклеоида прокариот.
- 4 Структура хроматина (хромосом) эукариот. Нуклеосомы, нуклеомеры, хромомеры, хромонома, хроматида. Эухроматин и гетерохроматин.
- 5 Сплайсинг. Морфологическое выражение синтеза мРНК. Молекулярные механизмы процессинга и сплайсинга.
- 6 Модели изучения транскрипции – политенные хромосомы диптер и хромосомы-ламповые щетки в мейотических ооцитах.
- 7 Ядрышковый организатор. Синтез и процессинг рРНК, молекулярная структура рибосом. Число ядрышек.
- 8 Ядерный матрикс – общая характеристика, состав и строение. Строение и основные функции ядерной оболочки. Варианты транспорта веществ из ядра в цитоплазму и обратно. Ядерно-цитоплазматические отношения – их характеристика.

### **Раздел IV. Организация пластического метаболизма (вакуолярная система).**

- 1 Определение пластического метаболизма. На что он направлен? Характеристика системы пластического метаболизма как вакуолярной системы клетки. Вакуолярная система про- и эукариотных клеток.
- 2 Общая характеристика эндоплазматического ретикулума. Особенности строения и функционирования шероховатого (гранулярного) эндоплазматического ретикулума. Биосинтез, процессинг и транспорт белка.
- 3 Гладкий эндоплазматический ретикулум и его производные. Биосинтезы, детоксикация, концентрирование веществ.
- 4 Строение аппарата Гольджи (пластинчатого комплекса). Основные его функции.
- 5 Секреция, обновление плазмалеммы, внутриклеточная изоляция веществ.

6 Организация лизосом. Лизосомы и внутриклеточное пищеварение. Ауто- и гетерофагия.

7 Основные механизмы интеграции различных структур вакуолярной системы клетки. Эндо- и экзомембраны. Мембранный поток в клетке.

### **Раздел V. Организация энергетического метаболизма (пластиды и митохондрии).**

1 Определение энергетического метаболизма. Молекулы с макроэргическими связями. Строение и функции АТФ. Цикл АТФ.

2 Хемосинтез, фотосинтез, гликолиз, дыхание.

3 Строение и функционирование хлоропластов и митохондрий. Теория Митчелла.

4 Синтез АТФ на плазмалемме прокариот.

5 Общая морфологическая характеристика митохондрий. Структура и функции пластид.

6 Полуавтономность пластид и митохондрий в эукариотных клетках, проблема их биогенеза и эволюции клеток. Симбиогенез эукариотных клеток.

### **Раздел VI. Цитоскелет и опорно-двигательные структуры.**

1 Состав опорно-двигательной системы про- и эукариотных клеток. Двигательные структуры цитоскелета, их основные свойства.

2 Промежуточные филаменты, их разнообразие и функции. Характеристика промежуточных филаментов из разных типов тканей.

3 Общая характеристика микрофиламентов. Актин-миозиновый комплекс. Кортикальные филаменты, стресс-фибриллы и миофибриллы.

4 Общая характеристика микротрубочек – строение и функции. Центриоли и клеточный центр.

5 Транспортная функция микротрубочек, двигательные белки. Реснички и жгутики. Организация жгутиков бактерий.

### **Раздел VII. Поверхностный аппарат клетки.**

1 Характеристика основных составных частей поверхностного аппарата клетки: плазматическая мембрана (плазмалемма), гликокаликс, кортикальный цитоскелет. Обновление и рост плазматической мембраны.

2 Трансмембранный транспорт, его виды. Пассивный и активный трансмембранный транспорт.

3 Мембранный потенциал, его значение. Везикулярный транспорт (пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз).

4 Рецепция. Состав и механизмы действия мембранных рецепторов. Каналообразующие рецепторы.

5 Каталитические рецепторы. Мембранные антигены и их рецепторы.

6 Рецепция в реакциях распознавания и иммунитета.

7 Рецепторы гормонов и медиаторов. Фоторецепторы.

8 Межклеточный матрикс. Адгезия – общая характеристика, последовательные стадии. Постоянные межклеточные контакты.

### **Раздел VIII. Репродукция клеток.**

1 Клеточный цикл: периоды интерфазы, митоз. Точка «принятия решения», выход в дифференцировку.

2 Апоптоз и некроз клетки. Регуляция митотического цикла.

3 Основные закономерности репликации ДНК: полуконсервативность, репликонная организация хромосом, асинхронность, репаративный синтез, репликация теломеров.

4 Организация митотических хромосом. Кариотип вида – его основные характеристики.

5 Кинетические механизмы митоза: прометафазные и анафазные движения хромосом, цитокинез.

6 Митотическое веретено и кариокинез. Различные механизмы цитокинеза.

7 Основные модификации митотического цикла: полиплоидия и политения. Сравнительная ихтиология митоза.

### **Раздел IX. Дифференциация клеток.**

1 Гистогенез. Стволовые клетки – их свойства и значение для организмов. Стволовые тотипотентные клетки.

2 Клеточный дифферон, клон. Типы клеточных популяций.

3 Теория дифференциальной экспрессии генов. Основной механизм дифференциальной экспрессии генов.

4 Комбинаторика генов путем альтернативного сплайсинга. Структурные перестройки генома с помощью мобильных генетических элементов.

5 Изменение дозы генов на основе амплификации и диминуции хроматина.

6 Индукторы и механизмы дифференцировки клеток. Эмбриональная детерминация развития. Эмбриональная индукция развития.

7 Гуморальная, нервная и иммунная системы регуляции дифференцировки.

### **Раздел X. Предмет, задачи и методы гистологии.**

1 Предмет изучения дисциплины «Гистология».

2 Основные задачи, связанные с изучением тканей. Связи гистологии с другими дисциплинами.

3 Определение понятия «ткань».

4 Возникновение и развитие тканей в эволюции многоклеточных организмов. Теория фагоцителлы И.И. Мечникова. Теория гастрей Э. Геккеля. Дивергентная теория Н.Г. Хлопина и теория параллелизма акад. А.А. Заварзина.

5 Основные подходы к классификации тканей. Основы морфо-функциональной классификации тканей. Гистогенетическая классификация тканей.

6 Методы и методология гистологических исследований. Авторадиография, электронная микроскопия, метод клонирования, методика приготовления постоянного гистологического препарата, гистохимия, иммуноцитохимия.

## **Раздел XI. Эпителиальные ткани.**

1 Типовые признаки эпителиев.

2 Классификации эпителиев: морфологическая, по происхождению, по выполняемым функциям и т.д. Краткая характеристика каждой группы эпителиев.

3 Типы секреции: мерокриновая, голокриновая, апокриновая.

4 Классификация желез.

5 Экзокринные железы (одноклеточные, малоклеточные и многоклеточные).

6 Эндокринные железы позвоночных (на примере щитовидной железы).

7 Эндокринные железы беспозвоночных: моллюски, насекомые, оболочники.

8 Понятие о фильтрации, реабсорбции, секреции.

9 Строение нефрона позвоночных.

10 Вспомогательные осморегулирующие эпителиальные системы (хлоридные клетки, солевые железы).

11 Типы пищеварения.

12 Кишечные эпителии млекопитающих: эпителий тонкого кишечника и фундальной части желудка.

13 Кишечные эпителии беспозвоночных: секреторно-всасывающие, пищеварительные, вспомогательные клетки.

14 Системная организация и обновление кишечных эпителиев у многоклеточных животных.

15 Однослойные кожные эпителии беспозвоночных.

16 Многослойные кожные эпителии позвоночных: неороговевающие, слабо- и сильно ороговевающие. Строение эпидермального дифферона и схема его обновления.

## **Раздел XII. Ткани внутренней среды.**

1 Типовые признаки ТВС.

2 Классификация ТВС.

3 Рыхлая неоформленная соединительная ткань позвоночных.

4 Интерстициальная ткань беспозвоночных: мезогля, паренхима. Регенераторные потенциалы неоформленных соединительных тканей.



5 Опорные соединительные ткани позвоночных: плотная соединительная, хрящевая, костная.

6 Специфика и разновидности опорных соединительных тканей беспозвоночных.

7 Морфология и функции клеток крови позвоночных.

8 Гемопоз. Теории кроветворения.

9 Кровь и ее функциональные аналоги у беспозвоночных.

10 Гистологическая организация, клеточный состав и принципы функционирования центральных и периферических органов иммунитета позвоночных.

11 Иммунные защитные реакции у беспозвоночных.

### **Раздел XIII. Мышечные ткани.**

1 Типовые признаки мышечных тканей.

2 Классификация мышечных тканей.

3 Поперечно-полосатая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.

4 Гистогенез соматической мышечной ткани позвоночных и его особенности.

5 Строение мышечного волокна. Регуляторные T- и L-системы мышечного волокна и их значение.

6 Регенерация соматической мышечной ткани. Косоисчерченная мышечная ткань.

7 Сердечная мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.

8 Происхождение. Гистогенез сердечной мышечной ткани позвоночных и его особенности.

9 Строение кардиомиоцитов желудочков, предсердий и проводящей системы сердца.

10 Строение вставочных пластинок кардиомиоцитов. Строение саркомера миофибрилл (сократительного аппарата).

11 Особенности регенерации миокарда у представителей разных классов позвоночных.

12 Гладкая мышечная ткань позвоночных и беспозвоночных.

13 Происхождение. Гистогенез гладкой мышечной ткани позвоночных и его особенности.

14 Строение миоцитов. Роль плотных телец в миоцитах.

15 Миофибриллы и особенности их строения в гладкой мышечной ткани.

16 Регенерация гладкой мышечной ткани.

### **Раздел XIV. Ткани нервной системы.**

1 Типовые признаки тканей нервной системы.

2 Особенности организации нервной ткани.

3 Свойства нейронов. Структурно-функциональное разнообразие тканей нервной системы.

- 4 Филогенез и онтогенез нейрона.
- 5 Классификация нейронов по количеству их отростков и по функциональному признаку. Строение нейрона.
- 6 Классификация синапсов по месту контакта и механизму передачи нервного импульса.
- 7 Особенности строения электротонических и химических синапсов. Строение и работа нервно-мышечного синапса.
- 8 Макроглия: астроглия, олигодендроциты, эпендимная глия. Микроглия, строение и функции.
- 9 Определение нервного волокна. Нерв. Основные структурные и функциональные отличия мякотных и безмякотных нервных волокон.
- 10 Характеристика интерорецепторов, экстерорецепторов.
- 11 Строение фоторецепторов и других типов рецепторов у млекопитающих, членистоногих и моллюсков.
- 12 Строение анализатора.
- 13 Нервный центр и его свойства.
- 14 Организация нервных центров у животных разных групп.
- 15 Определение рефлекса и рефлекторной дуги. Строение рефлекторных дуг соматического и вегетативного рефлексов.

**Коллоквиум** может служить формой не только проверки, но и повышения знаний аспирантов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

### **Вопросы для коллоквиумов по дисциплине «Ихтиология»**

#### **Раздел II. Биотехнология культивирования ракообразных, иглокожих и низших беспозвоночных**

##### **Тема 1. Основы биотехнологии культивирования высших раков - креветок, крабов, омаров, лангустов.**

Перспективы развития креветководства на Дальнем Востоке.

Культивирование жаброногих раков.

Принципы гипергалинной аквакультуры.

Основные особенности культивирования низших кормовых ракообразных.

##### **Тема 2. Биологические основы культивирования иглокожих - трепанга, кукумарии, морских ежей.**

Проблемы и перспективы культивирования трепанга и морских ежей на Дальнем Востоке.

Культивирование асцидий.

##### **Тема 3. Биологические основы культивирования низших беспозвоночных.**

Биологические основы культивирования низших беспозвоночных - простейших, губок, кишечнополостных, полихет, коловраток и др.

#### **Раздел III. Основы культивирования рыб и современное состояние аквакультуры. (2 час.).**

##### **Тема 1. Биологические основы культивирования проходных и морских рыб.**

Садковое выращивание рыб.

Корма для рыб.

##### **Тема 2. Теоретические основы поликультуры.**

Повышение биопродуктивности прибрежных вод с помощью искусственных рифов, нерестилищ, апвеллинга и др.

##### **Тема 3. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры на Дальнем Востоке России.**

Особенности прибрежной зоны дальневосточных морей с точки зрения их пригодности для аквакультуры.

Современное состояние развития аквакультуры и перспективы её развития на Дальнем Востоке России.

**Тест** является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется аспиранту, если он ответил на 100-86 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 85-76 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 75-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

### **Тесты по дисциплине «Ихтиология»**

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках. Пример теста для проверки знаний по дисциплине «Ихтиология» приведен ниже:

#### **Раздел XI «Эпителиальные ткани» Вариант 1**

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:**

1. НОГТИ, ВОЛОСЫ, РОГА, КОГТИ ОБРАЗУЮТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ
  - 1) твердой  $\alpha$  – кератинизации
  - 2) мягкой  $\alpha$  - кератинизации
  - 3) твердой и мягкой  $\alpha$  – кератинизации
2. У МОЛЛЮСКОВ ТЕЛО ПОКРЫТО КОЖНЫМ ЭПИТЕЛИЕМ
  1. однослойным многорядным
  2. многослойным многорядным
  3. однослойным кутикулярным
  4. многослойным кутикулярным
3. В ПРОЦЕССЕ КЕРАТИНИЗАЦИИ В КЛЕТКАХ КОЖНОГО ЭПИТЕЛИЯ ОБРАЗУЮТСЯ
  1. кератин, кератосомы, лизосомы
  2. лизосомы, кератин, элеидин
  3. элеидин, кератин, кератосомы,
  4. кератин, кератосомы, кератогиалин, лизосомы
  5. кератин, кератосомы, кератогиалин, элеидин
4. ЭПИТЕЛИЙ ФУНДАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ ЖЕЛУДКА ОБРАЗОВАН КЛЕТКАМИ
  - 1) главными, обкладочными, всасывающими
  - 2) обкладочными, всасывающими, слизистыми

- 3) всасывающими, слизистыми, главными
- 4) главными, обкладочными
- 5. СЕКРЕТОРНЫЕ КЛЕТКИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СИНТЕЗИРУЮТ
  - 1. тироксин, кальцитонин, серотонин
  - 2. серотонин, тироксин, трийодтиронин
  - 3. трийодтиронин, кальцитонин, серотонин
  - 4. тироксин, трийодтиронин, кальцитонин
- 6. К ЭНДОКРИННЫМ ЖЕЛЕЗАМ ОТНОСЯТ
  - 1) эпифиз, гипофиз, надпочечники
  - 2) надпочечники, тимус, сальные
  - 3) тимус, гипофиз, потовые
- 7. МЕРОКРИННЫЙ ТИП СЕКРЕЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ
  - 1) выделением секрета вместе с частью клетки
  - 2) превращением клетки полностью в секрет
  - 3) выделением секрета небольшими порциями
- 8. ДЛЯ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ХАРАКТЕРНО
  - 1) наличие выводного протока, секреторного отдела, апокринового типа секреции
  - 2) отсутствие выводного протока, наличие секреторного отдела и голокриновой секреции
  - 3) наличие выводного протока, секреторного отдела, голокриновой секреции
- 9. В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ РАЗЛИЧАЮТ
  - 1) клубочковую зону, ацинусы, островки Лангерганса
  - 2) клубочковую зону, ацинусы
  - 3) ацинусы, островки Лангерганса
- 10. ФИЛЬТРАЦИОННЫЙ БАРЬЕР СОСТОИТ ИЗ
  - 1) базальной мембраны, подоцитов
  - 2) подоцитов, почечных канальцев, эндотелия
  - 3) эндотелия, почечных канальцев, базальной мембраны
  - 4) базальной мембраны, эндотелия, подоцитов

### **ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

11. ОДНОСЛОЙНЫЕ СЛИЗИСТЫЕ КОЖНЫЕ ЭПИТЕЛИИ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ
- |                |               |                |
|----------------|---------------|----------------|
| 1) немуртин    | 4) моллюсков  | 7) турбеллярий |
| 2) земноводных | 5) рыб        | 8) нематод     |
| 3) насекомых   | 6) ланцетника | 9) аннелид     |
12. КУТИКУЛА АСКАРИДЫ ОБРАЗОВАНА
- 1. многослойным эпителием
  - 2. многослойной кутикулярной пластинкой
  - 3. гиподермой
  - 4. соединительной тканью
  - 5. бокаловидными клетками

6. камбиальными клетками
13. МНОГОСЛОЙНЫЙ СЛАБО ОРОГОВЕВАЮЩИЙ КОЖНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ
  - 1) располагается на базальной мембране
  - 2) содержит многоклеточные железы
  - 3) обновляется за счет базальных клеток
  - 4) состоит из базальных, шиповатых и слабо ороговевающих клеток
  - 5) зернистые клетки содержат кератогиалин
14. В СОСТАВ НЕФРОНА ВХОДЯТ
  1. собирательные трубочки
  2. проксимальный каналец
  3. сосудистый клубочек
  4. корковое вещество
  5. дистальный каналец
  6. капсула Шумлянского-Боумена
  7. мозговое вещество
  8. петля Генли
15. ЭКЗОКРИННЫЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
  - 1) имеют секреторный отдел
  - 2) выделяют секрет в кровь, лимфу
  - 3) контролируются гипофизом
  - 4) состоят из секреторного отдела и выводного протока
  - 5) синтезируют секрет белковой, липидной полисахаридной природы
16. КАПСУЛА ШУМЛЯНСКОГО-БОУМЕНА
  1. выстлана всасывающими клетками
  2. обеспечивает фильтрацию первичной мочи
  3. состоит из однослойного ресничного эпителия
  4. образована клетками подоцитами
  5. содержит мальпигиев клубочек
  6. увеличивает площадь всасывания первичной мочи
17. ФУНДАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ ЖЕЛУДКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ
  1. выстланы многослойным эпителием
  2. состоят из главных и обкладочных клеток
  3. синтезируют пепсиноген и соляную кислоту
  4. обеспечивают всасывание мономеров
  5. вырабатывают поджелудочный сок
  6. участвуют во внутриклеточном пищеварении
  7. состоят из выводного протока и секреторного отдела
  8. относятся к сложным малоклеточным железам
  9. являются простыми трубчатыми эндокринными железами
18. ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА
  - 1) относится к эндокринным железам
  - 2) состоит из фолликулов
  - 3) в фолликулах различают выводной проток и секреторный отдел
  - 4) синтезирует тироксин, трийодтиронин

- 5) находится под контролем гипофиза
- 6) выделяет гормоны в кровь

**ДОПОЛНИТЕ:**

19. В ЖЕЛУДКЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ  
ПРОИСХОДИТ.....  
ПИЩЕВАРЕНИЕ
20. В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ ПРОИСХОДИТ ВСАСЫВАНИЕ  
.....
21. В ЭПИТЕЛИИ В НОРМЕ ВСЕГДА  
ОТСУТСТВУЮТ.....
22. ЭПИТЕЛИЙ ОТДЕЛЯЕТСЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ  
ТКАНИ.....
23. ДЛЯ КЛЕТОК ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
ХАРАКТЕРНА ..... СЕКРЕЦИЯ
24. СЕКРЕТОРНЫЙ ОТДЕЛ САЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОБРАЗОВАН  
СЕКРЕТОРНЫМИ И ..... КЛЕТКАМИ
25. ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ГИСТОЛОГИИ -  
.....

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:**

26. ВИДЫ ЭПИТЕЛИЕВ	ПРИЗНАКИ
1) однослойный многорядный	А) мало межклеточного вещества
2) многослойный	В) клетки только одного слоя находятся на базальной мембране
	С) ядра располагаются в несколько рядов
	Д) все клетки находятся на базальной мембране

27. ТИПЫ КЛЕТОК ТОНКОГО КИШЕЧНИКА	ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ
1) бокаловидные	А) всасывание мономеров
2) всасывающие	В) способность к пролиферации
3) камбиальные	С) синтез ферментов
	Д) синтез мукополисахаридов
	Е) всасывание полимеров

28. ТИПЫ ЖЕЛЕЗ	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ
1) сальная железа	А) мерокриновая секреция

2) щитовидная железа	В) наличие секреторного отдела и выводного протока
3) бокаловидная клетка	С) синтезирует гормон тироксин
4) надпочечники	Д) состоит из фолликулов
	Е) есть мозговое вещество
	Ф) синтезирует мукополисахариды
	Г) голокриновая секреция
	Н) синтезируют половые гормоны

<b>29. СТРУКТУРЫ НЕФРОНА</b>	<b>ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ</b>
1) проксимальные каналы	А) фильтрация первичной мочи
2) дистальные каналы	В) реабсорбция органических молекул
3) капсула Шумлянского-Боумена	С) реабсорбция ионов
	Д) образование вторичной мочи

<b>30. ТИПЫ КУТИКУЛ</b>	<b>ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ</b>
1) нематодный	А) эпителий симпластического типа
2) артроподный	В) имеются бокаловидные, камбиальные клетки
3) аннелидный	С) есть прокутикула
	Д) задубливание фенолами
	Е) имеются коллагеновые волокна
	Ф) присутствуют цементные клетки
	Г) многослойная кутикулярная пластинка



## **Практические занятия по дисциплине «Ихтиология»**

**Занятие 1.** Акватехника и развитие биотехнологии культивирования гидробионтов. Основы биотехнологии культивирования моллюсков

**Занятие 2.** Основы биотехнологии культивирования высших раков - креветок, крабов, омаров, лангустов. Биологические основы культивирования иглокожих - трепанга, кукумарии, морских ежей

**Занятие 3.** Основы культивирования рыб. Биологические основы культивирования проходных и морских рыб. Теоретические основы поликультуры

**Занятие 4.** Современное состояние и перспективы развития аквакультуры на Дальнем Востоке России