

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

Рабочая программа дисциплины

ГИСТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ РЫБ

Кафедра ихтиологии

Образовательная программа
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль подготовки:
Управление водными биоресурсами и рыбоохрана

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины:
базовая

Махачкала, 2016

Рабочая программа дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» составлена в 2016 г. в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» от «3» декабря 2015 г. № 1411.

Разработчик: к.б.н., Чалаева Салимат Алиловна

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ихтиологии от «__» ____ 2016 г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____ Рабазанов Н.И.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «__» ____ 2016 г., протокол № ____

Председатель _____ Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«__» ____ 2016 г. _____
(подпись)

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Гистология и эмбриология рыб» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ихтиологии.

Дисциплина «Гистология и эмбриология рыб» базируется на курсах базовой части естественнонаучного цикла и на материалах профессиональных дисциплин.

Студенты, обучающиеся по данному курсу на первом этапе должны знать строение клеток и тканей, проэмбриональный, эмбриональный и постэмбриональный периоды развития рыб.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций – ОПК – 8 и профессиональных компетенций выпускника: ПК – 6, ПК – 9, ПК – 10.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: *собеседования, контрольная работа и промежуточный контроль в форме зачета.*

Объем дисциплины 2 зачетных единиц или 72 часа, в том числе: аудиторные занятия – 60 часов (лекции – 24 часа, практические занятия – 36 часов), самостоятельная работа – 12 часов.

Общая трудоемкость дисциплины

Семестр	Учебные занятия, в том числе				СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					
	Всего	из них				
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия			
5	72	18	36	-	18	зачет
Итого:	72	18	36	-	18	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» является: формирование профессиональных знаний для работы с биологическими объектами, включающей исследования на тканевом и клеточном уровне структур гидробионтов в ходе решения рыбохозяйственных задач научного и прикладного характера

В процессе обучения студенты решают следующие основные задачи:

- изучение строения животной клетки с использованием микроскопа и микрофотографий;
- изучение особенностей строения репродуктивных органов рыб, строения половых клеток, процессов оплодотворения и эмбрионального развития различных таксонов рыб;
- изучение микроскопического строения тканей, органов, систем рыб.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Гистология и эмбриология рыб» представляет собой дисциплину базовой части (Б3.В.ДВ). Дисциплина базируется на курсах цикла естественнонаучных дисциплин (Б.2): Зоология, Экология, Биология с основами экологии, Экология водных организмов, Гидробиология, Ихтиология, а также на материалах дисциплин профессионального цикла.

Студенты, обучающиеся по данному курсу на первом этапе должны знать ихтиологию, основы зоологии и должны владеть материалом по курсам Введение в специальность, Экология водных организмов.

3. КОМПЕТЕНЦИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМАЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Под термином компетенция понимается способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. Обучающийся направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» с квалификацией «академический бакалавр» в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» должен обладать следующими компетенциями (ОПК – 8, ПК – 6, ПК – 9, ПК - 10):

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
Общепрофессиональные	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-8)	Знать: значение дисциплины; закономерности структурной организации клеток, тканей и органов с позиции единства строения и функции; основные закономерности эмбрионального развития рыб; морфологическое строение клеток, тканей, органов, систем органов и их классификацию, а также этапы эмбрионального развития рыб в норме. Уметь: идентифицировать гистологические структуры биологических объектов на гистологических препаратах и микрофотографиях; Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения Владеть: методами исследования и идентификации, классификации клеточных и тканевых структур на гистологических препаратах и

		микрофотографиях, принципами соподчиненности компонентов, образующих клеточные и тканевые структуры.
Профессиональные	способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов (ПК-6)	<p>Знать: периоды онтогенеза; гистофункциональные особенности тканевых элементов, участвующих в биологических процессах на основе данных световой, электронной микроскопии и гистохимии.</p> <p>Уметь: определять этапы эмбриогенеза; определять этапы и стадии развития проходных и полупроходных рыб; применять полученные знания в практической и научной деятельности.</p> <p>Владеть: методами научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры; современными представлениями о строении живых организмов на клеточном, тканевом и органном уровнях организации.</p>
	способностью применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры (ПК-9)	<p>Знать: гистофункциональные особенности тканевых элементов, участвующих в биологических процессах на основе данных световой, электронной микроскопии и гистохимии; основные закономерности эмбрионального развития рыб; эмбриологические и гистологические методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры</p> <p>Уметь: микроскопировать гистологические препараты; идентифицировать ткани, их клеточные и неклеточные структуры на микроскопическом уровне; определять органы, а также их тканевые и клеточные элементы на микроскопическом уровне; устанавливать связь изученного материала с другими дисциплинами</p> <p>Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, знаниями иностранного и латинского языка, навыками микроскопирования гистологических препаратов; индентифицирования тканей, их клеточных и неклеточных структур на микроскопическом и</p>

		<p>ультрамикроскопическом уровнях; определения органов, а также их тканевых и клеточных элементов на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях; распознавания изменения структуры клеток, тканей и органов в связи с различными физиологическими и защитно-приспособительными реакциями организма.</p>
	<p>способностью самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации (ПК-10)</p>	<p>Знать: методы исследований, правила и условия выполнения работы, технических расчетов, оформления получаемых результатов; основные типы тканей; основные закономерности биологии размножения, основные этапы онтогенеза, механизмы роста, морфогенеза и дифференциации, причины появления аномалий развития.</p> <p>Уметь: применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры; изготавливать постоянные и временные гистологические препараты по общеизвестным методикам; идентифицировать клетки, ткани различных видов рыб с помощью метода световой микроскопии</p> <p>Владеть: современными методами (эмбриологическим, гистологическим) научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры; навыками работы в гистологической лаборатории</p>

4. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» составляет 2 зачетных единиц или 72 часа, в том числе: лекции – 18 часа, практические занятия – 36 часов, самостоятельная работа – 18 часов.

4.2. Структура дисциплины «Гистология и эмбриология рыб»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр// Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Всего часов	Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной

			Лек- ции	Лаборат орные занятия	Самост. работа студенто в		аттестации семестрам	(по
Модуль 1. Цитология и эмбриология								
1.	Введение. Цитология – наука о клетке. Место цитологии в системе биологических и естественнонаучных дисциплин. Современные представления о строении клетки и методах ее исследования.	5	1	2	2	5	Собеседование	
2.	Клеточная теория, ее значение. Строение и функции клеток. Основные органоиды клеток	5	1	2	2	5	Прием практических заданий	
3.	Клеточный цикл. Деление клетки. Амитоз, митоз, мейоз Половые и соматические клетки. Строение яичников и семенников рыб. Типы нереста рыб.	5	2	2	2	6	Прием практических заданий.	
4.	Эмбриология рыб. Фазы гаметогенеза, стадии зрелости половых желёз рыб	5	2	4	4	10	Собеседование	
5.	Ранние этапы эмбрионального развития рыб. Развитие рыб с мезолецитальными и телолецитальными яйцеклетками	5	2	4	4	10	Прием практических заданий.	
Итого за модуль №1			8	14	14	36		
Модуль 2. Основы гистологии								
6.	Гистология рыб. Общие принципы организации и классификации тканей. Эпителиальные ткани	5	1	2		3	Реферат	
7.	Ткани внутренней среды. Происхождение, общая характеристика, строения и функции тканей внутренней среды, их морфофункциональная классификация. Кровь и лимфа. Форменные	5	1	4	1	6	Собеседование	

	элементы крови. Кроветворение у млекопитающих и рыб						
8.	Собственно-соединительная ткань. Значение, строение, классификация. Рыхлая и плотная соединительная ткань. Сухожилия, связки, фасции. Гистогенез и регенерация собственно-соединительной ткани.	5	2	2	1	5	Доклад
9.	Хрящевая ткань. Значение, строение, классификация. Гистогенез, регенерация и возрастные изменения хряща.	5	1	4		5	Реферат
10	Костная ткань. Значение, химический состав, строение, классификация. Гаверсова система (остеон). Развитие костной ткани из мезенхимы и на месте хряща. Роль внешних и внутренних факторов в развитии костей. Дегенерация и возрастные изменения костной ткани.	5	1	4	1	6	Доклад
11	Мышечная ткань. Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Скелетная мышечная ткань. Общая характеристика гладких мышечных клеток	5	2	4		6	Собеседование
12	Нервная ткань. Общая характеристика и классификация тканей нервной системы. Нейросекреторные клетки. Нейроглия, ее классификация и значение. Взаимоотношения нейронов и нейроглии. Нервное волокно. Нервные стволы (нервы).	5	2	2	1	5	
	Итого по модуль № 2		10	22	4	36	

	Всего		18	36	18	72	
--	--------------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	--

Темы теоретические занятия (лекции)

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов
1	Цитология и эмбриология	Место цитологии в системе биологических и естественнонаучных дисциплин. Современные представления о строении клетки и методах ее исследования.	2
		Строение и развитие половых клеток рыб. Фазы гаметогенеза, стадии зрелости половых желёз рыб. Типы нереста рыб.	4
		Особенности оплодотворения рыб. Дробление. Гастрюляция. Нейруляция Эмбриональное развитие осетровых, лососевых и карповых рыб.	6
2	Основы гистологии	Развитие тканей. Внутритканевые и межтканевые взаимодействия Классификация тканей. Общие сведения. Морфологические характеристики эпителиев и образующих их клеток. Строение различных видов эпителия. Железы. Типы желёз	1
		Общая характеристика и классификация соединительных тканей. Мезенхима. Кровь: общие представления. Плазма крови. Форменные элементы крови: общие сведения. Классификация клеток крови. Кроветворение в течение эмбрионального и личиночного развития рыб. Строение лимфоидной ткани. Неспецифические и специфические защитные механизмы	1
		Рыхлая соединительная ткань. Плотная соединительная ткань.	2
		Жировая ткань: общая характеристика. Белая и бурая жировые ткани. Ретикулярная ткань. Пигментные клетки.	2
		Хрящевые ткани. Типы хрящей. Костные ткани, типы костной ткани рыб. Гистогенез, перестройка и регенерация костной ткани.	2
		Общая характеристика. Скелетная мышечная ткань. Сердечная мышечная ткань. Гладкая мышечная ткань	2
		Гистогенез нервной ткани. Нейроны. Нейроглия. Нервные волокна. Нервные окончания.	2
		Итого:	18

Темы лабораторных работ

№ п/п	№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы	Количество часов
-------	------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	------------------

1.	Лабораторная работа № 1. Введение в микроскопическую технику. Понятие о постоянном гистологическом препарате.	2
2.	Лабораторная работа № 2. Строение животной клетки. Клеточные органоиды.	2
3.	Лабораторная работа № 3. Строение половых клеток рыб	2
4.	Лабораторная работа № 4. Типы нереста рыб.	2
5.	Лабораторная работа № 5. Фазы гаметогенеза, стадии зрелости половых желёз рыб.	2
6.	Лабораторная работа № 6. Искусственное осеменение в рыбоводстве	2
7.	Лабораторная работа № 7. Оплодотворение. Дробление и гастрюляция	2
8.	Лабораторная работа № 8. Обособление тела зародыша от желтка и образование провизорных органов	2
9.	Лабораторная работа № 9. Морфологические характеристики эпителиев и образующих их клеток. Железы. Типы желёз	2
10.	Лабораторная работа № 10. Кровь. Классификация форменных элементов крови	2
11.	Лабораторная работа № 11. Соединительная ткань.	2
12.	Лабораторная работа № 12. Кровь и собственно-соединительная ткань, как единая система	2
13.	Лабораторная работа № 13. Хрящевая ткань	2
14.	Лабораторная работа № 14. Костная ткань	2
15.	Лабораторная работа № 15 Мышечная ткань	2
16.	Лабораторная работа № 16. Сердечнососудистая система рыб.	2
17.	Лабораторная работа № 17. Нервная ткань	2
18.	Лабораторная работа № 18. Проведение нервных импульсов	2
	Итого:	36

4.3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы цитологии

Целью изучения модуля «Основы цитологии» является изучение методов исследования клеток и тканей. Прижизненное изучение клеток. Метод культуры клеток и тканей. Метод микроскопирования. Электронная микроскопия.

Тема 1.

Предмет, цели и задачи курса «Гистология и эмбриология рыб». Исторический очерк развития цитологии. Клеточная теория и ее значение. Методы исследования клеток и тканей. Прижизненное изучение клеток. Метод культуры клеток и тканей. Метод микроскопирования. Электронная микроскопия. Строение и функции клеток. Прокариотические и эукариотические клетки. Особенности строения растительной и животной клетки.

Тема 2.

Роль ядерных структур в жизнедеятельности клетки. Строение клеточного ядра: ядерная оболочка, ядерный сок, хроматин, ядрышко. Морфология и ультраструктура хромосом. Хромосомный цикл. Цитоплазма и ее строение. Физико-химические свойства. Гиалоплазма. Мембраны цитоплазмы. Плазматическая мембрана, ее химический состав, строение, функции, рост. Межклеточные контакты. Клеточная стенка растений, грибов, бактерий. Вакуолярная система. Эндоплазматическая сеть - гранулярная и гладкая. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Вакуоли растительных клеток. Поток мембран вакуолярной системы цитоплазмы. Митохондрии и пластиды, их строение, функции, образование, эволюция. Опорно-двигательная система клетки: центриоли, микротрубочки, микрофиламенты.

Тема 3.

Клеточный цикл. Эндорепродукция. Деление клетки. Амитоз, митоз, мейоз. Отличие мейоза от митоза.

Патология, старение и смерть клетки.

Эмбриология рыб

Тема 4.

Половые и соматические клетки. Яйцеклетки, строение и свойства. Яйцевые оболочки. Классификация яиц по количеству желтка и его распределению в цитоплазме. Строение яичников рыб. Стадии оогенеза, деления, созревания. Типы питания яйцеклеток. Кортекс.

Строение семенников рыб. Сперматогенез. Типы строения и свойства спермиев. Клетки Сертоли. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных: одноклеточный, сезонный, непрерывный. Фотопериодичность полового цикла. Нерест рыб. Проходные и полупроходные рыбы.

Тема 5.

Оплодотворение рыб. Встреча гамет. Акросомная реакция. Активация яйца. Кортикальная реакция. Слияние ядер. Искусственное осеменение в рыбоводстве. Хранение гамет. Партеногенез. Факторы, побуждающие к партеногенетическому развитию.

Дробление. Типы дробления в зависимости от количества желтка. Правило Гертвича-Сакса. Строение бластулы у животных с разным типом дробления.

Гастрюляция. Типы гастрюляции. Способы образования мезодермы. Гастрюляция у ланцетника, рыб, амфибий, птиц и млекопитающих. Индукция нервной системы.

Нейруляция. Расчленение хордо-мезодермального зачатка (хорда, сомит, сомитная ножка, боковая пластинка, перистальный и висцеральный листки) и образование вторичной полости тела. Уровни регуляции дифференцировки в развитии.

Тема 6.

Постэмбриональное развитие рыб.

Старение как этап онтогенеза.

Обособление тела зародыша от желтка и образование провизорных органов. Периодическая смена и перекраска покровов у беспозвоночных и позвоночных животных (рыб). Рост рыб. Рост и изменение тела. Факторы роста рыб.

Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация.

Модуль 2. Основы гистологии

Целью изучения модуля «Основы гистологии» является овладение студентами теоретических основ гистологического строения различных тканей и знать особенности строения тканей рыб. Студент должен уметь овладеть практическими навыками микроскопической техники и приготовления микроскопических препаратов.

Тема 1.

Происхождение тканей в индивидуальном и историческом развитии. Определение понятия "ткань". Морфофункциональная классификация тканей и её эволюционная основа. Краткая характеристика истории развития гистологии, значение эволюционной и клеточной теорий в формировании современного учения о тканях и их эволюционной динамике.

Эколого-гистологическое и экспериментальное направления исследований в отечественной гистологии.

Краткая характеристика методов гистологических исследований. Гистологическая техника. Методы гистохимии. Современные методы исследования: автордиография, количественная цитохимия, иммунохимические методы. Специальные экспериментально-морфологические методы (радиационные химеры, методы диффузионных камер и трансплантаций органов и тканей).

Значение сравнительно-гистологического подхода в современной гистологии. Место частной цитологии и сравнительной гистологии в системе биологических

наук, их роль в развитии прикладных исследований в области медицины, ветеринарии и селекции животных.

Тема 2.

Общие свойства и морфофункциональная классификация эпителиев: кожный, кишечный, осморегулирующий, выделительный и железистый.

Кожный эпителий. Общие свойства и классификация кожного эпителия: однослойный, многослойный и кутикулярный. Характеристика организации и физиологической регенерации кожных многослойных эпителиев млекопитающих и их эволюционная динамика в ряду позвоночных животных. Основные типы кутикулярных эпителиев, их распространение и эволюционная динамика. Кожные эпителии низших многоклеточных.

Кишечный эпителий. Общие и специфические особенности организации и физиологической регенерации кишечных эпителиев у позвоночных и беспозвоночных животных. Распространение и особенности организации кишечных эпителиев с преимущественно внутриклеточным типом пищеварения. Кишечные эпителии низших многоклеточных.

Железистый эпителий. Экзокринные и эндокринные железы. Характеристика структурно-функциональной организации экзокринных белковых, слизистых и смешанных железистых клеток. Типы секреции. Развитие и регенерация экзокринных желез. Эндокринные железы, их биологическое значение, особенности строения и эволюционной динамики в ряду первично- и вторичноротых животных.

Осморегулирующий и железистый эпителий. Общие принципы организации смешанных осморегулирующих и выделительных канальцев.

Тема 3.

Происхождение, общая характеристика, строения и функции тканей внутренней среды, их морфофункциональная классификация.

Кровь и лимфа. Форменные элементы крови млекопитающих, их общая характеристика и классификация. Строение и функция эритроцитов. Распространение и особенности организации эритроцитов беспозвоночных. Кровяные пластинки млекопитающих и тромбоциты позвоночных. Механизмы свертывания крови и гемолимфы.

Гранулоциты и моноциты позвоночных, их роль в воспалительных реакциях, распространение макрофагов.

Фагоцитарные и гранулярные амебоциты беспозвоночных животных, их функция, распространение и особенности строения.

Кроветворение у млекопитающих. Эритропоэз, гранулопоэз, образование кровяных пластинок. Унитарная теория кроветворения и её экспериментальные доказательства. Стволовые и полустволовые клетки, особенности механизмов регуляции на разных уровнях гемопоэза. Особенности гемопоэза.

Лимфоидная ткань животных. Центральные и периферические органы лимфоидной системы млекопитающих. Системы Т и В лимфоцитов и их роль в реакциях гуморального и трансплантационного иммунитета. Функциональная и гистогенетическая взаимосвязь лимфоидной системы и системы клеток крови общая схема кроветворения у млекопитающих.

Тема 4.

Опорные скелетные ткани. Собственно-соединительная, хрящевая и костная ткани. Общие закономерности организации и специфические для каждой разновидности особенности. Проявление единства скелетных тканей в гистогенезе, при регенерации и в экспериментальных условиях. *Собственно-соединительная ткань.* Значение, строение, классификация. Рыхлая и плотная соединительная ткань. Сухожилия, связки, фасции. Гистогенез и регенерация собственно-соединительной ткани.

Тема 5

Хрящевая ткань. Значение, строение, классификация. Гистогенез, регенерация и возрастные изменения хряща.

Костная ткань. Значение, химический состав, строение, классификация. Гаверсова система (остеон). Развитие костной ткани из мезенхимы и на месте хряща. Роль внешних и внутренних факторов в развитии костей. Дегенерация и возрастные изменения костной ткани.

Тема 6

Мышечная ткань. Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Скелетная мышечная ткань. Мышечное волокно позвоночных, общая характеристика, организации поверхностного аппарата и цитоплазматических структур. Строение мембранных систем и структурно-биохимическая организация миофибрилл. Скелетные поперечно-полосатые мышечные волокна членистоногих. Поперечно-полосатые мышечные ткани низших многоклеточных. Сердечная поперечно-полосатая ткань. Особенности строения "клеточных" волокон. Особенности гистогенеза и регенерации сердечной мышечной ткани.

Общая характеристика гладких мышечных клеток и структурные механизмы их объединения в пучки, источник развития в онтогенезе. Внутриклеточный скелет и качественные особенности организации миозиновых и актиновых протофибрилл. Сократимые единицы.

Тема 7

Нервная ткань. Общая характеристика и классификация тканей нервной системы. Нервная ткань, морфо-функциональная характеристика и строение. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение нейрона. Специфические органоиды нейрона. Классификация нейронов. Нейросекреторные клетки. Нейроглия, ее классификация и значение. Взаимоотношения нейронов и нейроглии. Нервное волокно. Строение безмякотного и мякотного нервного волокна. Нервные стволы (нервы). Соединение нейронов между собой. Электронно-микроскопическое строение синапсов. Медиаторы и механизм передачи нервных импульсов в синапсах. Концевые нервные аппараты и их классификация.

Рефлекторная дуга и динамическая поляризация нейронов. Гистогенез и регенерация элементов нервной ткани.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» используется комплекс образовательных технологий, состоящий из: некоторых представлений планируемых результатов обучения; средств диагностики текущего состояния обучения студентов; тестирование с использованием электронных микрофотографий и базы тестов; набора моделей обучения студентов; критериев выбора оптимальных моделей для данных конкретных условий.

Во время аудиторных занятий занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, а лабораторные занятия - в лаборатории кафедры, в аквареальном комплексе, используется также компьютерный класс биологического факультета ДГУ. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в написании рефератов) и при выполнении аудиторных работ и индивидуальную работу студента в компьютерном классе отделения или в Научной библиотеке Даггосуниверситета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов на кафедре ихтиологии является важным видом учебной и научной деятельности студента. Она играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на СРС. В связи с этим, обучение в ДГУ включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента специальности «Водные биоресурсы и аквакультура».

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем глобальной сети "Интернет";
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Самостоятельная работа по дисциплине «Гистология и эмбриология рыб»

№№ п/п	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Количество часов
1	Цитология и эмбриология	Освоение учебного материала	9
2	Основы гистологии	Подготовка к лабораторным работам	9

		Итого:	18

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-6 способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов	Знать: периоды онтогенеза; гистофункциональные особенности тканевых элементов, участвующих в биологических процессах на основе данных световой, электронной микроскопии и гистохимии. Уметь: определять этапы эмбриогенеза; определять этапы и стадии развития проходных и полупроходных рыб; применять полученные знания в практической и научной деятельности. Владеть: методами научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры; современными представлениями о строении живых организмов на клеточном, тканевом и органном уровнях организации.	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол
ПК-9 способностью применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	Знать: гистофункциональные особенности тканевых элементов, участвующих в биологических процессах на основе данных световой, электронной микроскопии и гистохимии; основные закономерности эмбрионального развития рыб; эмбриологические и гистологические методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры Уметь: микроскопировать гистологические препараты; идентифицировать ткани, их клеточные и неклеточные структуры на микроскопическом уровне; определять органы, а также их тканевые и клеточные элементы на микроскопическом	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол

	<p>уровне; устанавливать связь изученного материала с другими дисциплинами</p> <p>Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, званием иностранного и латинского языка, навыками микрофотографирования гистологических препаратов; индентифицирования тканей, их клеточных и неклеточных структур на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях; определения органов, а также их тканевых и клеточных элементов на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях; распознавания изменения структуры клеток, тканей и органов в связи с различными физиологическими и защитно-приспособительными реакциями организма.</p>	
<p>ПК-10 способностью самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации</p>	<p>Знать: методы исследований, правила и условия выполнения работы, технических расчетов, оформления получаемых результатов; основные типы тканей; основные закономерности биологии размножения, основные этапы онтогенеза, механизмы роста, морфогенеза и дифференциации, причины появления аномалий развития.</p> <p>Уметь: применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры; изготавливать постоянные и временные гистологические препараты по общеизвестным методикам; идентифицировать клетки, ткани различных видов рыб с помощью метода световой микроскопии</p> <p>Владеть: современными методами (эмбриологическим, гистологическим) научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры; навыками работы в гистологической лаборатории</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, круглый стол</p>

<p>ОПК-8 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать: значение дисциплины; закономерности структурной организации клеток, тканей и органов с позиции единства строения и функции; основные закономерности эмбрионального развития рыб; морфологическое строение клеток, тканей, органов, систем органов и их классификацию, а также этапы эмбрионального развития рыб в норме.</p> <p>Уметь: идентифицировать гистологические структуры биологических объектов на гистологических препаратах и микрофотографиях;</p> <p>Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения</p> <p>Владеть: методами исследования и идентификации, классификации клеточных и тканевых структур на гистологических препаратах и микрофотографиях, принципами соподчиненности компонентов, образующих клеточные и тканевые структуры.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, круглый стол</p>
---	---	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Схема оценки уровня формирования компетенции (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен знать морфологическое строение клеток, тканей, органов, систем органов и их классификацию, а также этапы эмбрионального развития рыб в норме; уметь идентифицировать гистологические структуры биологических	В ответе обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	Обучающийся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы	Обучающийся глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разьяснять их в

	<p>объектов на гистологических препаратах и микрофотографиях; владеть методами исследования и идентификации, классификации клеточных и тканевых структур на гистологических препаратах и микрофотографиях, принципами соподчиненности компонентов, образующих клеточные и тканевые структуры. современными представлениями о строении живых организмов на клеточном, тканевом и органном уровнях организации.</p>			<p>логической последовательности, (допускает отдельные неточности)</p>
--	---	--	--	--

Если компетенция не сформирована, то положительная оценка по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

В течение преподавания курса «Гистология и эмбриология рыб» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как заслушивание и оценка доклада по теме реферата, собеседование при приеме результатов лабораторных работ с оценкой. Итоговой формой контроля полученных студентами знаний является *зачет*.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется преимущественно на компьютере в форме тестирования, а иногда и в форме устного зачета в соответствии с контрольными вопросами, представленными в рабочей программе.

7.3.1. Примерные темы рефератов по разделам дисциплины

1. Методы цитологии и гистологии.
2. История развития гистологии и эмбриологии рыб.
3. Цитоплазма. Строение, свойства.
4. Плазматическая мембрана.
5. Органоиды клетки.
6. Клеточный цикл. Эндорепродукция.
7. Деление клеток. Амитоз, митоз, мейоз.

8. Старение и смерть клетки.
9. Классификация тканей.
10. Гистогенез.
11. Регенерация.
12. Эпителиальная ткань.
13. Ткани внутренней среды. Кровь. Кроветворение.
14. Собственно-соединительная ткань.
15. Хрящевая ткань.
16. Мышечная ткань.
17. Нервная ткань.

7.3.2. Контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В течение преподавания курса «Гистология и эмбриология рыб» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как заслушивание и оценка доклада по теме реферата, собеседование при приеме результатов лабораторных работ с оценкой. По итогам обучения в 5-м семестре проводится зачет.

Итоговой формой контроля полученных студентами знаний является зачет.

Сдача зачета вне зависимости от выбранной студентом формы аттестации производится в период зачетной сессии.

7.3.3. Контрольные вопросы и задания:

1. Исторический очерк развития цитологии. Клеточная теория и ее значение. Методы исследования клеток и тканей.
2. Строение и функции клеток.
3. Прокариотические и эукариотические клетки.
5. Особенности строения растительной и животной клетки.
6. Строение клеточного ядра: ядерная оболочка, ядерный сок, хроматин, ядрышко.
4. Цитоплазма и ее строение. Физико-химические свойства. Гиалоплазма.
5. Эндоплазматическая сеть - гранулярная и гладкая.
6. Аппарат Гольджи.
7. Лизосомы.
11. Митохондрии и пластиды, их строение, функции, образование, эволюция.
12. Опорно-двигательная система клетки: центриоли, микротрубочки, микрофиламенты.
13. Клеточный цикл. Эндорепродукция.
14. Деление клетки. Амитоз, митоз, мейоз. Отличие мейоза от митоза.
15. Патология, старение и смерть клетки.
16. Половые и соматические клетки.
17. Яйцеклетки, строение и свойства. Яйцевые оболочки.
18. Классификация яиц по количеству желтка и его распределению в цитоплазме.
19. Строение яичников рыб.

20. Строение семенников рыб.
21. Сперматогенез.
22. Оогенез.
23. Нерест рыб. Проходные и полупроходные рыбы.
24. Оплодотворение рыб. Встреча гамет.
25. Дробление. Типы дробления в зависимости от количества желтка.
26. Строение бластулы у животных с разным типом дробления.
27. Гастрюляция. Типы гастрюляции.
28. Нейруляция. Расчленение хордо-мезодермального зачатка (хорда, сомит, сомитная ножка, боковая пластинка, перистальный и висцеральный листки) и образование вторичной полости тела. Уровни регуляции дифференцировки в развитии.
29. Постэмбриональное развитие рыб.
30. Старение как этап онтогенеза.
31. Обособление тела зародыша от желтка и образование провизорных органов. Периодическая смена и перекраска покровов у беспозвоночных и позвоночных животных (рыб).
32. Рост рыб. Рост и изменение тела.
33. Факторы роста рыб.
34. Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация.
35. Происхождение тканей в индивидуальном и историческом развитии.
36. Определение понятия "ткань". Морфофункциональная классификация тканей и её эволюционная основа.
37. Краткая характеристика истории развития гистологии, значение эволюционной и клеточной теорий в формировании современного учения о тканях и их эволюционной динамике.
38. Эколого-гистологическое и экспериментальное направления исследований в отечественной гистологии.
39. Краткая характеристика методов гистологических исследований. Гистологическая техника.
40. Методы гистохимии. Современные методы исследования: автордиография, количественная цитохимия, иммунохимические методы. Специальные экспериментально-морфологические методы (радиационные химеры, методы диффузионных камер и трансплантаций органов и тканей).
41. Значение сравнительно-гистологического подхода в современной гистологии.
42. Общие свойства и морфофункциональная классификация эпителиев: кожный, кишечный, осморегулирующий, выделительный и железистый.
43. Кожный эпителий. Общие свойства и классификация кожного эпителия: однослойный, многослойный и кутикулярный.
44. Кишечный эпителий.
45. Железистый эпителий.
46. Экзокринные и эндокринные железы. Характеристика структурно-функциональной организации экзокринных белковых, слизистых и смешанных железистых клеток.
47. Типы секреции. Развитие и регенерация экзокринных желез.
48. Эндокринные железы, их биологическое значение, особенности строения.
49. Осморегулирующий и железистый эпителий.

50. Происхождение, общая характеристика, строения и функции тканей внутренней среды, их морфофункциональная классификация.
51. Кровь и лимфа. Форменные элементы крови млекопитающих, их общая характеристика и классификация.
52. Строение и функция эритроцитов.
53. Механизмы свертывания крови и гемолимфы.
54. Гранулоциты и моноциты позвоночных, их роль в воспалительных реакциях, распространение макрофагов.
55. Фагоцитарные и гранулярные амебоциты беспозвоночных животных, их функция, распространение и особенности строения.
56. Кроветворение у млекопитающих. Эритропоэз, гранулопоэз, образование кровяных пластинок.
57. Унитарная теория кроветворения и её экспериментальные доказательства.
58. Особенности гемопоэза.
59. Лимфоидная ткань животных. Центральные и периферические органы лимфоидной системы млекопитающих.
60. Системы Т и В лимфоцитов и их роль
61. Собственно-соединительная, хрящевая и костная ткани.
62. Проявление единства скелетных тканей в гистогенезе, при регенерации и в экспериментальных условиях.
63. Собственно-соединительная ткань. Значение, строение, классификация.
64. Рыхлая и плотная соединительная ткань. Сухожилия, связки, фасции.
65. Гистогенез и регенерация собственно-соединительной ткани.
66. Хрящевая ткань. Значение, строение, классификация. Гистогенез, регенерация и возрастные изменения хряща.
67. Костная ткань. Значение, химический состав, строение, классификация.
68. Гаверсова система (остеон).
69. Дегенерация и возрастные изменения костной ткани.
70. Мышечная ткань. Общая характеристика и классификация мышечных тканей.
71. Скелетная мышечная ткань.
72. Строение мембранных систем и структурно-биохимическая организация миофибрилл.
73. Скелетные поперечно-полосатые мышечные волокна.
74. Поперечно-полосатые мышечные ткани.
75. Сердечная поперечно-полосатая ткань.
76. Особенности строения "клеточных" волокон.
77. Особенности гистогенеза и регенерации сердечной мышечной ткани.
78. Общая характеристика гладких мышечных клеток.
79. Внутриклеточный скелет и качественные особенности организации миозиновых и актиновых протофибрилл.
80. Сократимые единицы.
81. Нервная ткань. Общая характеристика и классификация тканей нервной системы.
82. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение нейрона.
83. Классификация нейронов.
84. Нейросекреторные клетки.

85. Нейроглия, ее классификация и значение. Взаимоотношения нейронов и нейроглии.
86. Нервное волокно. Строение безмякотного и мякотного нервного волокна.
87. Нервные стволы (нервы).
88. Электронно-микроскопическое строение синапсов.
89. Гистогенез и регенерация элементов нервной ткани.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Форма контроля.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля – 60 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов.
- активное участие на практических занятиях – 10 баллов.
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 20 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Минимальное количество средних баллов, которое дает право студенту на положительные отметки без итогового контроля знаний:

- от 51 до 69 баллов – удовлетворительно
- от 70-84 и выше – хорошо
- 85 и выше - отлично
- от 51 и выше – зачет

Итоговый контроль

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется преимущественно в форме устного экзамена, максимальное количество баллов по которому - 100 баллов. Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 40%, среднего балла по всем модулям 60%.

В экзаменационный билет включают 3 вопроса, охватывающие весь пройденный материал.

Критерии оценок:

- 100 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- 90 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- 80 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- 70 баллов - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- 60 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- 50 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- 40 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- 20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- 10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- 0 баллов – нет ответа.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

а) основная литература:

1. Калайда М.Л., Нигметзянова М.В., Борисова С.Д. Общая гистология и эмбриология рыб. Учебное пособие. СПб. : Проспект Науки, 2011. – 144 с.
2. Калайда М.Л., Нигметзянова М.В., Борисова С.Д. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум. СПб. : Проспект Науки, 2012. – 87 с.
3. Мануилова Н.П. Гистология с основами эмбриологии. М.1973.
4. Рябов К.П. Гистология с основами эмбриологии. Минск. 1992.
5. Антипчук Ю.П. Гистология с основами эмбриологии. М. 1992.
6. Биология индивидуального развития. Методические разработки практических и семинарских занятий (Сост. Исуев А.Р. и др.). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2000.
7. Токин В.П. Общая эмбриология. М. 1977.
8. Газарян Б.Н., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития. М. 1984.

б) дополнительная литература

1. Ченцов Ю.С. Общая цитология. М. 1984.
2. Заварзин А.А. Сравнительная гистология: Учебник/Под ред О.Г. Строевой — СПб.: Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2000. – 520 с.
3. Малый практикум по цитологии (Ред. Ю.С.Ченцов). М. 1977.
4. Кирпичников З.С., Левинсов Л.Б. Практикум по общей гистологии. М. 1962.
5. Кацнельсон З.С.,Рихтер И.Д. Практикум по гистологии и эмбриологии. Л. 1963.
6. Белоусов Я.В. Введение в общую эмбриологию. М. 1980.
7. Гинзбург А.С. Оплодотворение у рыб и проблема полиспермии. М. 1968
8. Методы биологии развития / Ред. Т.А.Детлаф, Б.Я.Бродского, Г.Г.Гаузе.

М. 1974.

9. Объекты биологии развития / Ред. Т.А.Детлаф. М. 1975.

в) интернет-ресурсы научной библиотеки ДГУ

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. www.edu.dgu.ru - Образовательный сервер ДГУ
2. www.umk.icc.dgu.ru - Электронные учебно-методические комплексы ДГУ
3. www.rrc.dgu.ru - Дагестанский региональный ресурсный центр
4. www.icc.dgu.ru - Информационно-вычислительный центр ДГУ
5. www.isu.dgu.ru - Информационная система "Университет"
6. <http://window.edu.ru/window/catalog/r72424/voroncova.7.pdf>
7. <http://cito-web.yspu.org/link/L/metod/met19/html>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование и развитие профессиональных навыков студентов, а также реализация компетентностного подхода при изучении дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» предусматривает использование традиционных образовательных технологий, таких как:

- информационная лекция (последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами), семинар (эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений),

- технологии проблемного обучения, например построения лабораторного занятия в контексте моделируемой ситуации, которую необходимо проанализировать и предложить возможные решения;

- информационно-коммуникационных образовательных технологий, таких как лекция-визуализация (изложение содержания сопровождается презентацией учебных материалов с использованием демонстрационных учебных пособий).

При выполнении различных видов работ, в частности, при определении степени токсичности исследуемых веществ, симптомов отравления рыб, используются различные образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, разрабатываются различные методики проведения соответствующих работ, проводится первичная обработка и первичная или окончательная интерпретация данных, делаются различные предложения и рекомендации,

проводится наблюдение и беседа, используются презентационные технологии, интерактивные методы обучения.

Изучение дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» требует оптимального сочетания научной целостности и строгой логики курса со спецификой профиля подготовки, оно опирается на взаимосвязь лекций, практических занятий и самостоятельной индивидуальной работы студентов.

Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов под контролем преподавателя на всех этапах лабораторных исследований и обработки полученных данных.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии:

- лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- проектор и экран;
- ноутбук

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» используются: аквакомплекс ДГУ, лаборатория кафедры, компьютерный класс биологического факультета ДГУ, специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором и Научная библиотека ДГУ.

На практических занятиях используются: микроскопы; постоянные гистологические препараты органов и тканей рыб; оборудование гистологической лаборатории: термостат для парафиновой заливки, микротом санный, стандартный набор химических реактивов для проводки и окраски постоянных гистологических препаратов; микрофотографии гистологических препаратов и рисунков на компьютерах кафедры.