

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИОЛОГИЯ РЫБ

Кафедра ихтиологии биологического факультета

Образовательная программа

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) подготовки
Ихтиология

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала, 2021 год

Рабочая программа дисциплины «Физиология рыб» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки/специальности 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура от «17» июля 2017 г. № 668.

Разработчик(и): кафедра ихтиологии, Шахназарова Аминат Бахтияровна, к.б.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ихтиологии от «30» 06 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Рабазанов Н.И.
(Ф.И.О)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «2» июле 2021 г., протокол № 11.

Председатель _____

(подпись)

Рамазанова П.Б.
(Ф.И.О)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» 07 2021 г.

Начальник УМУ _____
(подпись)

Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физиология рыб» входит в *обязательную часть ОПОП* образовательной программы *бакалавриата* по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ихтиологии. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями методических приемов изучения физиологии различных тканей, органов и систем организма, связанные с водным образом жизни.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных –ОПК-4; профессиональных - ПК-4.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *коллоквиума и пр.* промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 144

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
5	14 4	48	16	32				96	экзамен

Заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
	144	22	12	10				122	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Физиология рыб» состоит в том, чтобы дать студентам определенную сумму знаний о функционировании различных клеток, тканей и органов, а также организма в целом в постоянном взаимодействии с окружающей средой. Все эти знания необходимы для работы будущего специалиста по водным биоресурсам и аквакультуре.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Физиология рыб» входит в *обязательную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки (специальности) 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Требования к знаниям, умениям и компетенциям, необходимым для изучения «Физиологии рыб» определяются предшествующими дисциплинами: зоологией, биохимией, гистологией и эмбриологией рыб, микробиологией, гидробиологией. Дисциплина «Физиология рыб» является предшествующей для курсов ихтиопатологии, аквакультуры.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-4. Способен обосновать и готов реализовать современные технологии в профессиональной деятельности	ИД-1 опк-4 Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах	<i>Знает</i> современные методы и достижения рыбохозяйственной науки в области физиологии рыб; <i>Умеет</i> управлять качеством выращиваемых объектов; <i>Владеет</i> навыками применения современных методов научных исследований в области рыбного хозяйства.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование

ПК-4.Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	ИПК-4. Применяет современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры для определения их запасов	<i>Знает</i> методы оценки физиологического состояния рыб; <i>Умеет</i> выявлять качественные и количественные различия физиологических функций у рыб, обитающих в разных экологических условиях. <i>Владеет</i> навыками самостоятельной работы в области рыбохозяйственной деятельности	Устный опрос, письменный опрос; тестирование
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Физиология возбудимых тканей)								
1	Общая физиология возбудимых тканей	5	2		2			Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
2	Нервная система		2		4			
3	Органы чувств и рецепция		2		4			

	<i>Итого по модулю 1:</i>		6		10		20	
Модуль 2. Физиология обмена веществ, кровеносной системы и дыхания								
4	Обмен веществ		2		4			Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
5	Физиология дыхания		2		2			
6	Кровеносная система		2		6			
	<i>Итого по модулю 2</i>		6		12		18	
Модуль 3. Физиология воспроизводительной и выделительной систем, осморегуляция рыб								
7	Осморегуляция		2		2			Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
8	Железы внутренней секреции				4			
9	Воспроизводительная система		2		4			
	<i>Итого по модулю 3</i>		4		10		22	
Модуль 4. Экзамен								
							36	
	ИТОГО:		16	32			96	

4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)	Формы текущего контроля
---	---------------------------	---------	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------

п/п	по модулям		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	успеваемости и промежуточной аттестации
Модуль 1. Физиология возбудимых тканей)								
1	Общая физиология возбудимых тканей	5						Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
2	Нервная система		2		2			
3	Органы чувств и рецепция		2		2			
<i>Итого по модулю 1:</i>			4		4		28	
Модуль 2. Физиология обмена веществ, кровеносной системы и дыхания								
4	Обмен веществ		2					Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
5	Физиология дыхания		2		2			
6	Кровеносная система		2		4			
<i>Итого по модулю 2</i>			6		6		24	
Модуль 3. Физиология воспроизводительной и выделительной систем, осморегуляция рыб								
7	Осморегуляция		2					Формы текущего
8	Железы внутренней							

	секреции							контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
9	Воспроизводительная система				2			
	<i>Итого по модулю 3</i>		2		2		32	
Модуль 4. Экзамен								
							36	
	ИТОГО:		12		10		122	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Физиология возбудимых тканей

Тема 1. Общая физиология возбудимых тканей.

Задачи экологической физиологии и рецепции в решении вопросов рыбного хозяйства. Общая физиология возбудимых тканей. Виды раздражителей. Строение и функции поперечно-полосатых мышц. Теория мышечных сокращений. Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений. Скоростная выносливость рыб; броски, спринтерские скорости, длительное плавание.

Тема 2. Нервная система

Строение и функции нерва. Проведение возбуждения по нерву. Синапсы, их структура и функции. Медиаторы и их химическая природа. Хронаксия и реобаза - характеристики нервных взаимодействий, понятие о парабииозе. Спинной мозг. Головной мозг рыб и его важнейшие отделы. Принципы рефлекторной теории. Элементы поведения рыб.

Тема 3. Органы чувств и рецепция.

Классификация органов чувств и методика их изучения. Строение глаза. Рецепторные элементы сетчатки. Значение хрусталика. Аккомодация. Фотохимические процессы. Киноскопический эффект. Острота зрения. Цветовое зрение. Оптомоторные реакции рыб, использование их в практике рыбоводства. Механорецепторы. Химические анализаторы. Электрорецепция и электрорецепторы.

Модуль 2. Физиология обмена веществ, кровеносной системы и дыхания

Тема 4. Обмен веществ.

Обмен веществ как основная функция живого организма. Формы обмена. Зависимость обмена веществ от внутренних и внешних факторов. Интенсивность питания рыбы. Суточный рацион. Величина разового приема пищи, насыщающее количество. Время пребывания пищи в пищеварительном тракте. Строение пищеварительной системы. Желудок и его аналоги. Ферменты желудка. Значение соляной кислоты. Кишечник. Относительная длина кишечника разных видов рыб. Всасывание низкомолекулярных веществ - аминокислот, сахаров, глицерина и жирных кислот, минеральных ионов и др. веществ. Нейрогуморальная регуляция деятельности пищеварительного тракта.

Тема 5. Физиология дыхания.

Значение дыхания для организма. Внешнее и внутреннее дыхание. Различия воды и воздуха как сред дыхания. Строение и работа жабр. Дыхательная поверхность жабр. Механизмы жаберного дыхания. Эффективность извлечения кислорода из воды жабрами. Кожа и ее роль в дыхании рыб. Воздушное дыхание. Дополнительные органы дыхания (кишечник, лабиринтовый и наджаберный органы). Строение плавательного пузыря. Открытопузырные и закрытопузырные рыбы. Газовая железа и овал.

Тема 6. Кровеносная система.

Кровь, лимфа и тканевая жидкость как внутренняя среда организма. Физиологическое значение крови и лимфы. Химический состав крови рыб. Белки крови рыб, их видовая специфичность. Физико-химические свойства крови. Осмотическое давление. Кислотно-щелочное равновесие. Свертывание крови. Эритроциты. Дыхательная функция крови. Роль гемоглобина в дыхании. Характеристика P50 и P95 для рыб с разной устойчивостью и дефициту кислорода. Кислородная емкость крови. Эффект Бора и эффект Руга. Перенос кровью углекислоты. Миоглобин и его значение для водных животных. Лейкоциты, их функции. Лейкоцитарная формула крови. Тромбоциты. Защитная функция крови. Кровеносная система и сердце. Строение кровеносной системы у рыб. Сердце рыб, его строение. Свойства сердечной мышцы. Автоматизм сердца. Цикл работы сердца и его фазы. Систолический и минутный объем сердца. Электрокардиограмма рыб и ее особенности. Течение крови по сосудам. Кровяное давление. Скорость кровотока. Время кругооборота крови. Нервнорефлекторная и гуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов. Лимфатическая система.

Модуль 3. Физиология выделительной и репродуктивной систем и осморегуляция рыб

Тема 7. Осморегуляция.

Осмотический гомеостаз рыб в пресной воде. Особенности осморегуляции пресноводных костистых, морских и хрящевых рыб. Органы выделения и их значение для организма. Развитие почек в онтогенезе. Строение почек у разных экологических групп рыб. Нефрон - функциональная единица почки. Процесс мочеобразования. Роль клубочков и различных отделов канальцев в формировании мочи. Количество мочи, выделяемое морскими и пресноводными рыбами. Состав мочи рыб. Гуморальная регуляция мочеобразования. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Ректальная железа акул и акуловых рыб. Роль пищеварительного тракта в осморегуляции. Внутриклеточный осмотический и электролитный гомеостаз.

Тема 8. Репродуктивная система.

Генетические и физиологические основы пола у рыб. Овогенез и сперматогенез у рыб, количественная сторона образования половых продуктов. Строение гонад и выводящих

путей. Овуляция и спермация. Оплодотворение. Возможность сохранения икры и спермы рыб.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

№	Название темы	кол-во ч
	Модуль 1.	
1	Методика вскрытия рыб. Общая топография костистой рыбы. 1. Изучение особенностей строения костной и хрящевой рыбы. 2. Методика вскрытия рыбы.	2
2	Методика применения наркоза для обездвиживания рыб. 1. Асептика и антисептика. 2. Методы наркоза и его основное действие.	2
3	Изучение скорости движения рыб 1. Методика расчета скорости движения рыб 2. Факторы, влияющие на скорость движения рыб	2
4	Условные рефлексы у рыб. 1. Выработка условных рефлексов у рыб.	2
5	Изучение состава и свойства желчи. 1. Механизмы образования желчи и ее выведения. 2. Качественный состав желчи. 3. Функциональная роль желчи в процессе пищеварения.	2
	Модуль 2	
6	Ферментативная активность желудочного сока. 1. Ферменты желудочного сока. 2. Методы изучения желудочного сока.	2
7	Изучение дыхания рыб. 1. Влияние температуры воды, содержания углекислоты и кислорода в ней на дыхание рыб.	2
8	Способы взятия крови у рыб. 1. Методы отбора крови у рыб. 2. Отработка методов взятия крови у рыб из жаберной вены, сердца и хвостовой артерии.	2
9	Видовые различия форменных элементов крови рыб. 1. Изучение особенностей строения эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов различных видов рыб. 2. Приготовление и окраска мазков.	2
10	Определение количества форменных элементов крови рыб. 1. Изучение методики определения эритроцитов в крови рыб. 2. Принцип устройства камеры Горяева.	2
11	Определение количества гемоглобина крови рыб. 1. Изучение методики определения количества гемоглобина в крови рыб.	2
	Модуль 3.	
12	Определение реакции оседания эритроцитов. 1. Изучение методики определения реакции оседания эритроцитов в крови рыб.	2
13	Определение лейкоцитарной формулы 1. Изучение методики определения лейкоцитарной формулы	2
14	Железы внутренней секреции	2

	1. Действие адреналина на зрачок изолированного глаза. 2. Действие адреналина на пигментацию кожи.	
15	Определение гонадотропной активности гипофиза рыб и изучение техники введения гормонов в организм рыб 1. Приготовление гипофизарных инъекций для опытов 2. Проведение опытов по методике	2
16	Расчет дозы гормональных препаратов для овуляции и спермации 1. Расчет дозы гормональных инъекций 2. Проведение инъекирования	2
Всего		32

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физиология рыб» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов

Тема 1. Электрические явления в жизни рыб

Механизм возникновения электрических явлений в организме. Электрические потенциалы поляризованных биологических мембран. Токи покоя, повреждения и действия. Биотоки и методика их регистрации: электромиография, электрокардиография, электропневмография, электроэнцефалография, электроретинография. Электрические органы рыб.

Литература:

1. Иванов, А.А. Физиология рыб : учеб. пособие для студентов вузов. - Изд. 2-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016. - 279,[1] с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1262-4 : 808-50.
2. Сравнительная физиология животных : учебник / [Иванов, А.А и др.]. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2010. - 772-64.
3. Физиология рыб. Книга 1. Физиология крови и кровообращения рыб. Иммунная система рыб [Электронный ресурс] / Л.В. Жичкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2017. — 200 с. — 978-5-906371-05-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57299.html>
4. Физиология рыб. Книга 2. Питание и пищеварение [Электронный ресурс] / В.Г. Скопичев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2017. — 344 с. — 978-5-906371-25-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57303.html>

Тема 2. Железы внутренней секреции.

Особенности гормональной регуляции функций организма, отличия от нервной регуляции. Эндокринные железы головного мозга: эпифиз, гипоталамус, гипофиз. Гормоны гипофиза, их использование для стимуляции созревания половых продуктов рыб. Щитовидная железа. Островковая ткань поджелудочной железы: инсулин и глюкагон - важные регуляторы межсуточного обмена. Хромаффинные железы и роль адреналина. Интерреналовые железы и роль кортикостероидов. Стресс - реакция организма. Каудальная нейросекреторная железа - урофиз. Половые железы рыб, их стероидные гормоны - андрогены и эстрогены. Использование андрогенов и эстрогенов для изменения пола рыбы.

Литература:

1. Иванов, А.А. Физиология рыб : учеб. пособие для студентов вузов. - Изд. 2-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016. - 279,[1] с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1262-4 : 808-50.
2. Сравнительная физиология животных : учебник / [Иванов, А.А и др.]. - СПб;М;Краснодар : Лань, 2010. - 772-64.
3. Физиология рыб. Книга 1. Физиология крови и кровообращения рыб. Иммунная система рыб [Электронный ресурс] / Л.В. Жичкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :Квадро, 2017. — 200 с. — 978-5-906371-05-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57299.html>
4. Физиология рыб. Книга 2. Питание и пищеварение [Электронный ресурс] / В.Г. Скопичев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :Квадро, 2017. — 344 с. — 978-5-906371-25-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57303.html>

Тема 3. Кожа рыб.

Строение кожи рыб. Защитная функция кожи. Значение чешуи, слизи. Регенерация чешуи, кожи, плавников. Ядовитые железы кожи некоторых видов рыб. Фотофоры рыб. Окраска рыб, ее биологическое значение. Нервная и гуморальная регуляция работы хроматофоров.

Литература:

1. Иванов, А.А. Физиология рыб : учеб. пособие для студентов вузов. - Изд. 2-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016. - 279,[1] с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1262-4 : 808-50.
2. Сравнительная физиология животных : учебник / [Иванов, А.А и др.]. - СПб;М;Краснодар : Лань, 2010. - 772-64.
3. Физиология рыб. Книга 1. Физиология крови и кровообращения рыб. Иммунная система рыб [Электронный ресурс] / Л.В. Жичкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :Квадро, 2017. — 200 с. — 978-5-906371-05-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57299.html>
4. Физиология рыб. Книга 2. Питание и пищеварение [Электронный ресурс] / В.Г. Скопичев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :Квадро, 2017. — 344 с. — 978-5-906371-25-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57303.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Примерный перечень тестовых заданий для текущего, промежуточного и итогового контроля.

Модуль 1.

1. Плавание рыб волнообразным изгибанием всего тела называется

а. ундуляция

б. брасс

в. кроль

г. гребное плавание

2. Минимальная сила возбудителя, способная вызвать возбуждение – это

а. порог возбудимости

б. электрический импульс

в. мера возбудимости

г. возбудимость

3. Электрические явления в организме, связанные с разностью потенциалов, как по обе стороны клеточной оболочки, так и в различных участках ткани, называются:

- а.биотоками
 - б.токами покоя
 - в.токами повреждения
 - г.токами действия
4. Стационарная разность потенциалов между внутренним содержимым клетки и наружным раствором в покое называется
- а.током покоя
 - б.током действия
 - в.током повреждения
5. К соматосенсорным рецепторам относятся
- а.проприорецепторы
 - б.слуховые рецепторы
 - в.зрительные рецепторы
 - г.вкусовые рецепторы

Модуль 2.

1. В свертывании крови участвуют белки плазмы крови
- а.фибриноген
 - б.альбумины
 - в.глобулины
 - г.альбумины и глобулины
2. Факторы врожденного иммунитета
- а.лизосимы, пропердин, комплимент
 - б.альбумины и глобулины
 - в.комплимент и альбумины
 - г.только глобулины
3. Основные осмотики внутренней среды морских костистых рыб – ионы Na^+Cl^- выводятся во внешнюю среду с помощью
- а) почек с мочой
 - б) антидиуретического гормона
 - в) хлоридсекретирующих клеток жабр
4. У акул в осморегуляции принимает участие;
- а.ректальная железа
 - б.хлоридсекретирующие клетки жабр
 - в.гормоныурофиза
 - г.гормоны гипофиза
5. В дыхании рыб не участвуют следующие образования жабр
- а) только жаберные тычинки
 - б) только жаберные лепестки
 - в) жаберные тычинки и жаберные лепестки
 - г) жаберные лепесточки

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Механорецепция и хеморецепция рыб.
2. Усвоение пищи рыбами.
3. Щитовидная и бронхиальные железы рыб.
4. Диссимилиация неорганических веществ и ксенобиотиков у рыб.
5. Белки и низкомолекулярные осмотически активные вещества в крови рыб.
6. Поведение рыб.
7. Захват и поедание пищи. Интенсивность питания рыб.
8. Железы внутренней секреции рыб (общая характеристика).
9. Сенсорные органы рыб.
10. Баланс веществ при питании рыб.

11. Осморегуляция и выделение рыб.
12. Электрорецепция и терморецепция рыб.
13. Кожа и ее роль в жизни рыб.
14. Воздушное дыхание рыб.
15. Хромоффиновые и интерреналовые железы рыб.
16. Мускулатура рыб.
17. Анаболизм. Пути ассимиляции веществ у рыб.
18. Клетки крови рыб.
19. Органы чувств и рецепции рыб.
20. Время пребывания пищи в пищеварительном тракте рыб.
21. Эндокринные железы головного мозга рыб.
22. Плавание рыб.
23. Пищевые потребности рыб.
24. Иммунитет рыб.
25. Факторы, влияющие на интенсивность энергетических затрат рыб.
26. Растворенные газы и газопузырьковая болезнь.
27. Овогенез и сперматогенез рыб. Оплодотворение рыб.
28. Электрические явления в жизни рыб. Природа биотоков и биопотенциалов.
29. Показатели эффективности питания и депонирование веществ у рыб.
30. Строение и работа почек.
31. Диссимиляция веществ и производство энергии.
32. Гидростатическая функция плавательного пузыря.
33. Половые железы рыб. Использование половых гормонов.
34. Строение электрических органов рыб.
35. Голодание рыб.
36. Жабры как орган осморегуляции и экскреции.
37. Пол у рыб. Воспроизводительная система рыб.
38. Обмен веществ и энергии рыб.
39. Строение и работа жабр.
40. Строение нервной системы рыб.
41. Питание и пищеварение рыб.

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

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

Текущий контроль по дисциплине включает:

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

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

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

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

а) Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: [http://Курс: Физиология рыб \(dgu.ru\)](http://Курс: Физиология рыб (dgu.ru))

б) основная литература:

5. Иванов, А.А. Физиология рыб : учеб. пособие для студентов вузов. - Изд. 2-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016. - 279,[1] с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1262-4 : 808-50.
6. Сравнительная физиология животных : учебник / [Иванов, А.А и др.]. - СПб.;М;Краснодар : Лань, 2010. - 772-64.
7. Физиология рыб. Книга 1. Физиология крови и кровообращения рыб. Иммуная система рыб [Электронный ресурс] / Л.В. Жичкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :Квадро, 2017. — 200 с. — 978-5-906371-05-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57299.html>
8. Физиология рыб. Книга 2. Питание и пищеварение [Электронный ресурс] / В.Г. Скопичев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :Квадро, 2017. — 344 с. — 978-5-906371-25-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57303.html>

б) дополнительная литература:

1. Аливердиев, А. А. Физиология человека и животных : [учеб. пособие для студентов вузов] / Аливердиев, АгаларАбутрабович ; Федерал. агентство по образованию РФ, Дагест. гос. ун-т. - [Изд. 2-е, доп.]. - [Махачкала : АЛЕФ], 2010. - 511 с. : ил. - 320-00.
2. Шмидт-Нельсен, К. Физиология животных : В двух книгах. Книга 1 : Приспособление и среда / К. Шмидт-Ниельсен ; Пер. с англ. М.Д. Гроздовой. - М. : Мир, 1982. - 416 с. : ил. - 2-10.
3. Черкесова, Д.У. Физиология человека и животных : (избр. гл.): [учеб. пособие для вузов] / Черкесова, ДиляраУллубиевна ; Дагест. гос. ун-т, Дагест. науч. центр РАМН. - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2005. - 249 с. - 150-00.
4. Аминова В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984, 200с.
5. Усов М.М. Морфология и физиология рыб. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / М.М.Усов. Горки: БГСХА, 2017. - 114 с.

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

1)

интернет-ресурсы научной библиотеки ДГУ

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"

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ курса «Физиология рыб», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным условием допуска студента к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPointViewer), AdobeAcrobatReader, средство просмотра изображений.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPointViewer), AdobeAcrobatReader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Физиология рыб» используются: лаборатория биология моря, аквакомплекс ДГУ, компьютерный класс биологического факультета ДГУ, специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором и Оверхетом, Научная библиотека ДГУ. На лекциях и лабораторных занятиях используются комплекты иллюстраций (таблицы, плакаты, карты, схемы), приборы, живой и фиксированный рыбоводный материал, макеты гидробионтов (коллекции).