

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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»

Профиль подготовки
«Управление водными биоресурсами и рыбоохрана»

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: *базовая*

Махачкала, 2016 год

Рабочая программа дисциплины составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (уровень бакалавриата)

от « 03 » декабря 2015 г. № 1411.

Разработчик: *кафедра ихтиологии, Шахназарова Аминат Бахтияровна, к.б.н.*

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ихтиологии от « ___ » _____ 20__ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ проф. Рабазанов Н.И.

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от « ___ » _____ 20__ г., протокол № ___.

Председатель _____ Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « ___ » _____ 20__ г. _____
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Физиология рыб входит в *базовую* часть 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: профессиональных – ОПК-8, 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 *коллоквиума и пр.* и промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
4	108	16	30				62	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 ООП бакалавриата

Дисциплина Физиология рыб входит в *базовую* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению (специальности) **35.03.08 (111400.62) - «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).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-8	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Владеть современными методами научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры
ПК-6	способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов	Уметь: - ставить опыты на животных с целью изучения физиологии возбудимых тканей, электрических явлений и других основных физиологических функций организма рыб; - проводить исследование крови у рыб для определения физиологического состояния; - определять общий обмен веществ; - определять дыхательную функцию рыб
ПК-9	способностью применять современные методы научных исследований в области	Знать: - физиологию возбудителей тканей; - механизм возникновения

	водных биоресурсов и аквакультуры	электрических явлений в организме рыб; - строение и функции нервной ткани; - классификацию органов чувств и методики их изучения; - обмен веществ, как основная функция живого организма; - физиологию пищеварения и питания; - физиологию дыхания; - физиологическое значение крови, лимфы и кровообращения; - физиологию осморегуляции и желез внутренней секреции; - функции кожного покрова и воспроизводительной системы организма рыб.
ПК-10	способностью самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации	Уметь выявлять качественные и количественные различия физиологических функций у рыб, обитающих в разных экологических условиях.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Физиология возбудимых тканей и обмен веществ									
1	Общая физиология возбудимых тканей			2		2		2	
2	Электрические явления в жизни рыб					2		2	
3	Нервная система			2		6		4	
4	Органы чувств и рецепция			2		2		4	
5	Обмен веществ			2		4		2	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			8		16		12	

	Модуль 2. Физиология дыхательной, кровеносной, воспроизводительной систем, осморегуляция и кожа рыб.							
1	Физиология дыхания			2		2		2
2	Кровеносная система			2		4		4
3	Осморегуляция			2		2		2
4	Железы внутренней секреции					2		2
5	Воспроизводительная система			2		4		4
	<i>Итого по модулю 2:</i>			8		14		14
	Модуль 3. Экзамен							
							36	
	ИТОГО:			16		30	36	26

Темы теоретические занятия (лекции)

№	Название темы	КОЛ-ВО Ч
1	Общая физиология возбудимых тканей	2
2	Нервная система	2
3	Органы чувств и рецепция	2
4	Обмен веществ	2
5	Физиология дыхания.	2
6	Кровеносная система	2
7	Осморегуляция	2
8	Воспроизводительная система	2
Всего		16

Темы лабораторных работ

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лаб. работа №1	Ознакомление с работой электростимулятора. Приготовление нервно-мышечного препарата	
Лаб. работа №2	Определение порога раздражения. Наблюдение одиночного и тетанических сокращений	
Лаб. работа №3	Опыты Гальвани. Биотоки лягушки и рыбы	
Лаб. работа №4	Опыты с рефлексами спинного мозга	
Лаб. работа №5	Анализ рефлекторной дуги	
Лаб. работа №6	Хеморецепция рыб (регистрация пищевой активности рыб на	

вкусоароматические стимулы)		
Лаб. работа №7 Действие ферментов поджелудочной железы на белки		
Лаб. работа №8 Демонстрация движения ресничного эпителия пищевода лягушки		
Лаб. работа №9 Переваривание белка желудочным соком		
Лаб. работа №10 Определение потребления рыбами кислорода. Запись дыхательных движений		
Лаб. работа №11 Взятие крови у рыб. Определение концентрации гемоглобина, подсчет количества эритроцитов		
Лаб. работа №12 Действие питуитрина и адреналина на пигментацию кожи лягушки и рыбы		

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

Модуль 1. Физиология возбудимых тканей и обмен веществ

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. 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.

Тема 3. 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 4. 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.

Тема 5. 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.

Модуль 2. Физиология дыхательной, кровеносной, воспроизводительной систем, осморегуляция и кожа рыб.

Тема 6. Физиология дыхания.

6. 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 7. 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.

Тема 8. 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 акулых рыб. Роль пищеварительного тракта в осморегуляции. Внутриклеточный осмотический и электролитный гомеостаз.

Тема 9. 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. Хромаффиновые 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.

Тема 10. 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.

Тема 11. Воспроизводительная 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.

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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 10 часов аудиторных занятий

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов

1. Физиологические основы искусственного питания рыб.
2. Чешуя и определение возраста рыб.
3. Стресс у рыб.
4. Поведение рыб.
5. Электромагнитная сенсорика.
6. Строение и работа почек.
7. Строение и работа жабр.
8. Строение нервной системы рыб.

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
ОПК-8	Владеть современными методами научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	Устный опрос, письменный опрос
ПК-6	Знание физиологии возбудимых тканей, механизма возникновения электрических явлений в организме рыб; строения и функции нервной ткани; классификацию органов чувств и методики их изучения; обмена веществ, физиологию пищеварения и питания, дыхания, физиологическое значения крови, лимфы и кровообращения; физиологию осморегуляции и желез внутренней секреции,	Устный опрос, письменный опрос

	воспроизводительной системы организма рыб	
ПК-9	Умение ставить опыты на животных с целью изучения основных физиологических функций организма рыб; проводить исследование крови у рыб для определения физиологического состояния; определять общий обмен веществ; определять дыхательную функцию рыб	Устный опрос, письменный опрос
ПК-10	способностью самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации	Устный опрос, письменный опрос

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

ОПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть современными методами научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	В ответе обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	Обучающийся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы	Обучающийся глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и

				разъяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------

ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Уметь: - ставить опыты на животных с целью изучения физиологии возбудимых тканей, электрических явлений и других основных физиологических функций организма рыб; - проводить исследование крови у рыб для определения физиологического состояния; - определять общий обмен веществ; - определять дыхательную функцию рыб	В ответе обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	Обучающийся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы	Обучающийся глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)

ПК- 9

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: -	В ответе	Обучающийся	Обучающийся

й	<p>физиологию возбудителей тканей;</p> <p>- механизм возникновения электрических явлений в организме рыб;</p> <p>- строение и функции нервной ткани;</p> <p>- классификацию органов чувств и методики их изучения;</p> <p>- обмен веществ, как основная функция живого организма;</p> <p>- физиологию пищеварения и питания;</p> <p>- физиологию дыхания;</p> <p>- физиологическое значение крови, лимфы и кровообращения;</p> <p>- физиологию осморегуляции и желез внутренней секреции;</p> <p>- функции кожного покрова и воспроизводительной системы организма рыб.</p>	<p>обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки</p>	<p>ся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы</p>	<p>глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разьяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)</p>
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК- 10

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Порогов	Уметь выявлять	В ответе	Обучающий	Обучающийся

БЙ	качественные и количественные различия физиологических функций у рыб, обитающих в разных экологических условиях	обучающийся допускает существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки	ся хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы	глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, (допускает отдельные неточности)
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. 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. лизоцимы, 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. гормоны урофиза
- 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. Иммуитет 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.

7.4. 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) основная литература:

1. Иванов А.А. Физиология рыб. М.: Мир, 2010 г., 281 с.
2. Пучков Н.В. Физиология рыб. М. – 1984.
3. Сравнительная физиология животных. Под ред. Л.Проссера. М.: Мир, 1977, т.1, с.608; т.2, с.771; т.3, с.653.
4. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. Изд.Московского университета, 1962, с.444.
5. Справочник по физиологии рыб. М. – 1981.

6. Аминова В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984, 200с.

б) дополнительная литература:

1. Биоэнергетика и рост рыб (перев.с англ.). – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983, с.405.
2. Лукьяненко В.И. Иммунобиология рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1971, с.364.
3. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982, с.247.
4. Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. – М.: Наука. 1980, с.283.
5. Шмидт – Ниельсен К. Физиология животных. Приспособление к среде.- М.: Мир, 1982, т.1. с.414; т.2, с.386.
6. Шпарковский И.А. Физиология пищеварения рыб. Двигательная функция. – Л.: Наука, 1986, с.176.
7. Шульман Т.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1977, с.368.
8. Щербина М.А., Киселев А.Ю., Касаткина А.Е. Выращивание карпа в прудах (кормление). – Мн.: Ураджай, 1992, с.136.
9. Яржомбек А.А., Лиманский В.В., Щербина Т.В., Бекина Е.Н., Лысенко П.В. Справочник по физиологии рыб.– М.: Агропромиздат, 1986, с.192.

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

1. http://fish.gov.ru/presscentre/smi_review/Pages/008929.aspx
2. <http://fish5kg.narod.ru/ryb9.html>
3. <http://www.fishing-altai.ru/book/fish/prud.html>
4. <http://www.internevod.com/rus/academy/tech/akva/sea/3.1.shtml>
5. <http://fishretail.ru/litecat/details?id=296694>

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.

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 «Физиология рыб» используются: лаборатория биология моря, лаборатория физиологии и иммунологии животных, 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).