Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Физиология рыб»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
(код и наименование направления подготовки)

Водные биоресурсы, ихтиология и аквакультура
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.13 Физиология рыб*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры
наименование кафедры

протокол № 8 от "3" 03 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры _____ Е.П. Мирошникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ А.Е. Аринжанов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура _____ Е.П. Мирошникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикчентаева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.В. Берестова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Аринжанов А.Е., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование знаний о функционировании различных клеток, тканей и органов, а также организма в целом при постоянном взаимодействии с окружающей средой.

Задачи: овладение студентами теоретическими знаниями и методиками по исследованию различных систем и органов рыбы, а также приемами постановки и обработки материалов научных экспериментов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Зоология, Б1.Д.Б.22 Теории эволюции*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Ихтиология, Б1.Д.В.3 Ихтиопатология, Б1.Д.В.5 Генетика и селекция рыб, Б1.Д.В.7 Биологические основы рыбоводства, Б1.Д.В.9 Методы рыбохозяйственных исследований*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Способен осуществлять мониторинг параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания	ПК*-4-В-1 Проводит первичную обработку ихтиологических, гидрологических, гидробиологических материалов	**Знать:** основы физиологии рыб **Уметь:** проводить первичную обработку ихтиологического материала **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования; способами и техникой взятия физиологических проб при исследовании физиологии рыб
ПК*-13 Способен проводить планирование и организацию рыбохозяйственного и экологического мониторинга водных объектов	ПК*-13-В-2 Планирует и организует рыбохозяйственный и экологический мониторинг водных объектов	**Знать:** физиологию рыб, в частности функционирование различных тканей и органов, и организма в целом при постоянном взаимодействии со средой обитания. **Уметь:** проводить рыбохозяйственный и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		экологический мониторинг водных объектов **Владеть:** методическими приемами изучения физиологии рыб для оценки рыбохозяйственного и экологического состояния водных объектов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**72,75**	**72,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в дисциплину. Физиология мышечной системы	13	2	-	2	9
2	Физиология нервной системы, органов чувств и рецепция рыб	13	2	-	2	9
3	Физиология обмена веществ и пищеварения	17	4	-	2	11

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Физиология дыхания рыб	13	2	-	2	9
5	Кровь. Кровеносная система и кровообращение у рыб.	13	2	-	2	9
6	Физиология осморегуляции и выделения у рыб.	13	2	-	2	9
7	Железы внутренней секреции.		2	-	2	9
8	Кожный покров и его функции. Воспроизводительная система рыб	13	2	-	2	9
	Итого:	108	18	-	16	74
	Всего:	108	18	-	16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение в дисциплину. Физиология мышечной системы. Введение. Основные этапы развития физиологии и методические приемы изучения аквакультур. Общая физиология возбудимых тканей. Строение и функции поперечно-полосатых мышц. Теория мышечных сокращений. Механизм возникновения электрических явлений в организме. Биотоки и методика их регистрации.

№ 2 Физиология нервной системы, органов чувств и рецепция рыб. Строение и функции нерва. Проведение возбуждения по нерву. Строение периферической нервной системы. Спинной мозг. Головной мозг рыб и его важнейшие отделы. Принципы рефлекторной теории. Классификация органов чувств и методика их изучения. Строение глаза. Рецепторные элементы сетчатки. Фотохимические процессы. Киноскопический эффект. Острота зрения. Цветовое зрение. Оптомоторные реакции рыб, использование их в практике рыбоводства.

№ 3 Физиология обмена веществ и пищеварения. Обмен веществ как основная функция живого организма. Формы обмена. Зависимость обмена веществ от внутренних и внешних факторов. Интенсивность питания рыбы. Суточный рацион. 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.

№ 4 Физиология дыхания рыб. Значение дыхания для организма. Внешнее и внутреннее дыхание. Строение и работа жабр. Дыхательная поверхность жабр. Механизмы жаберного дыхания. Кожа и ее роль в дыхании рыб. Воздушное дыхание. Строение плавательного пузыря и его гидростатическая функция.

№ 5 Кровь. Кровеносная система и кровообращение у рыб. Кровь, лимфа и тканевая жидкость как внутренняя среда организма. Физиологическое значение и химический состав крови рыб. Физико-химические свойства крови. Клетки крови.Дыхательная функция крови. Роль гемоглобина в дыхании. Миоглобин, эритроциты, лейкоциты и тромбоциты, их функции. Кровеносная система и сердце. Строение сердца и кровеносной системы у рыб. Свойства сердечной мышцы. Электрические свойства сердца и его работа. Нервнорефлекторная и гуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов. Лимфатическая система.

№ 6.Физиология осморегуляции и выделения у рыб. Осмотический гомеостаз рыб в пресной воде. Особенности осморегуляции пресноводных костистых, морских и хрящевых рыб. Развитие, строение и работа почек у разных экологических групп рыб. Процесс мочеобразования. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Роль пищеварительного тракта в осморегуляции. Внутриклеточный осмотический и электролитный гомеостаз.

№ 7 Железы внутренней секреции. Особенности гормональной регуляции функций организма. Эндокринные железы головного мозга: эпифиз, гипоталамус, гипофиз. Гормоны гипофиза, их использование для стимуляции созревания половых продуктов рыб. Щитовидная железа. Хромаффиновые железы и интерреналовые железы. Урофиз. Половые железы рыбы. Использование андрогенов и экстрогенов для изменения пола рыбы.

№ 8 Кожный покров и его функции. Воспроизводительная система рыб. Строение кожи рыб. Защитная функция кожи. Значение чешуи, слизи. Регенерация чешуи, кожи, плавников. Окраска рыб, ее биологическое значение. 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 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Методические приемы физиологических исследований. Изучение правил проведения работ с использованием лабораторных животных.	2
2	2	Приготовление нервно-мышечного препарата и его стимулирование. Строение головного мозга у рыб. Изучение поведенческих реакций у рыб. Моделирование стресса у рыб.	2
3	3	Изучение строения пищеварительной системы у рыб. Действие ферментов поджелудочной железы на белки.	2
4	4	Строение и работа жабр. Механизм жаберного дыхания. Действия нагревания воды на дыхательные движения рыб.	2
5	5	Способы и техника взятия крови у рыб. Приготовление мазка. Наблюдение кровообращения в капиллярах. Подсчет форменных элементов крови. Гемолиз и его виды.	2
6	6	Особенности осморегуляции у рыб. Развитие и строение почек у различных экологических групп рыб	2
7	7	Половые железы у рыб. Определение видовых различий	2
8	8	Строения кожи у рыб. Строение воспроизводительной системы. Определение половой принадлежности у рыб.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Лабораторный практикум по эмбриологии и гистологии рыб [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [С.В. Лебедев и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2015. - 181 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9473_20160112.pdf

5.1.2 Лебедев, С.В. Лабораторный практикум по физиологии рыб [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Лебедев, Е.П. Мирошникова, О.В. Кван; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2014. - 120 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4439_20140402.pdf

5.1.3 Иванов, В. П. Ихтиология. Основной курс [Текст] : учебное пособие / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Ершова.- 3-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 360 с. - ISBN 978-5-8114-2422-1.

5.1.4 Анатомия и физиология рыб : учебное пособие / П. Е. Гарлов, Т. А. Нечаева, Н. Б. Рыбалова [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра «Водные биоресурсы и аквакультура». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 154 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486919 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Иванов, А.А. Физиология рыб [Текст] / А. А. Иванов. - М.: Мир, 2011. - 284 с. ISBN 5-03-003564-8.

5.2.2 Мирошникова, Е.П. Аквакультура [Текст]: практикум: учебное пособие / Е.П. Мирошникова, С.В. Пономарев, - Оренбург : ООО ИПК «Университет». - 2013. – 185 с. ISBN 978-5-4417-0207-2

5.2.3 Сабанеев, Л. П. Рыбы России. Том второй. [Электронный ресурс] / Л.П. Сабанеев. - Электрон. текстовые данные. - М.: Директ-Медиа, 2015 – 1228 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426443&sr=1 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2.4 Сабанеев, Л. П. Рыбы России. Том первый. [Электронный ресурс] / Л.П. Сабанеев. - Электрон. текстовые данные. - М.: Директ-Медиа, 2015 – 777 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426442&sr=1 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2.5 Яржомбек, А.А. Физиология рыб [Текст] : учеб. пособие / А. А. Яржомбек. - М. : Колос, 2007. - 157 с. : ил. - Библиогр.: с. 153. - ISBN 5-10-003949-3. - ISBN 978-5-10-003949-5.

5.3 Периодические издания

1. Достижения науки и техники АПК: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", [2019-2024].
2. Экология: журнал. - Екатеринбург : Российская академия наук, [2016-2024].

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.aquacultura.org – Интернет-ресурс для развития российской аквакультуры. Научные разработки, библиотека.
2. www.cyberleninka.ru - научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Научные статьи, научные журналы.
3. www.elibrary.ru - научная электронная библиотека. Журналы, книги, патенты.
4. www.fish.gov.ru - сайт Федерального агентства по рыболовству. Новости, обзор СМИ, видео, научно-практическая литература, конкурсы.
5. www.glavrybvod.ru - сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Главное бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов». Новости, нормативно-правовая база, правила рыбоводства.
6. www.vniiprh.vniro.ru – филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»). Научно-техническая библиотека.
7. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed - электронно-поисковая система PubMed. Биологические статьи.
8. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : https://link.springer.com/, в локальной сети ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Для проведения онлайн мероприятий используется платформа «DION» (Конференци «DION EDU»). На основании договора № 13/233-4.2.1.35/40-03от 14.02.2025 г. Срок действия лицензии с 14.02.2025 г. по 14.02.2026
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей/

6. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория оснащенная аквариумным стендом состоящего из 6 аквариумов по 300 л, оборудованных системой фильтрации и насыщения воды кислородом, и аквариумами объемом 10 л (30 шт.), установкой титровальной КЕ БМ; РН-метром РН-150М; весами ВЛТЭ-150; колбонагревателем ПЭ-4100М; колориметром фотоэлектронным КФК-2; микроскопом Levenhuk 2L NG; муфельной печью МИМП-ЗУЭ; рефрактометром РПЛ-4; стерилизатором паровым ГК-10; термостатом ТС-1/80 СПУ; фотоколориметром КФК 3-01; холодильником НОРД; центрифугой ОПН-3 и сушильный шкафом.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.