



*Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Астраханский
государственный технический университет» в Ташкентской
области Республики Узбекистан*

ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель исполнительного директора

_____ Д.С. Джумонов

**Рабочая программа дисциплины
Физиология рыб**

Направление

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Профиль Аквакультура

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Автор:

Профессор Лагуткина Л.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Профессор Лагуткина Л.Ю. _____

Рецензент(ы):

Доцент Эгамбердиева Л.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

Физиология рыб

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 668)

составлена на основании учебного плана:

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль Аквакультура

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2025 протокол №7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Водные биоресурсы и технологии

Протокол от 21.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Эгамбердиева Л.Н.

Председатель УМС Джумонов Д.С.

Протокол №7 от 25.02.2025 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины «Физиология рыб» – сформировать знания о физиологических процессах, происходящих в организме рыб, о методах исследований в области изучения физиологии рыб.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Ихтиология
2.1.2	Методы рыбохозяйственных исследований
2.1.3	Гистология и эмбриология рыб
2.1.4	Зоогеография рыб
2.1.5	Зоология
2.1.6	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Ихтиопатология
2.2.2	Практикум по ихтиопатологии
2.2.3	Методы борьбы с болезнями рыб

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Разработка системы мероприятий по повышению эффективности управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	
Знать:	
Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности и в профессиональной терминологии
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
Уметь:	
Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно
Владеть:	
Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	назначение, принципы действия и устройство оборудования и контрольно-измерительных приборов; показатели эффективности технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры; требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации контрольно-измерительных приборов.
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять научно-исследовательские полевые работы; применять методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры; осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации

3.3 Владеть:	
3.3.1	организации и проведения рыбохозяйственной экспертизы на основе оценки физиологического состояния водных биоресурсов и объектов аквакультуры.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия физиологии. Особенности строения скелета и мускулатуры					
1.1	Основные понятия физиологии. Особенности скелетных образований. Строение кожи рыб. Мышечная система рыб. Метамерия скелетной мускулатуры. Механизмы мышечного сокращения. /Лек/	5	6	ПК-2	п.6	
1.2	Строение внешних покровов. Определение возраста рыб. /Лаб/	5	4	ПК-2	п.6	
1.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	ПК-2	п.6	
	Раздел 2. Строение и функции нерва. Строение периферической нервной системы. Спинной мозг. Головной мозг.				п.6	
2.1	Строение и функции нерва. Строение периферической нервной системы. Спинной мозг. Головной мозг. /Лек/	5	6	ПК-2	п.6	
2.2	Физиология нервной системы рыб. /Лаб/	5	4	ПК-2	п.6	
2.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	ПК-2	п.6	
	Раздел 3. Кровообращение. Сердце и сердечный ритм. Кровь и лимфа. Физико-химические свойства крови.				п.6	
3.1	Кровообращение. Сердце и сердечный ритм. Кровь и лимфа. Физико-химические свойства крови. /Лек/	5	4	ПК-2	п.6	
3.2	Способы взятия крови у рыб /Лаб/	5	4	ПК-2	п.6	
3.3	Видовые различия форменных элементов крови рыб. Приготовление и окраска мазков /Лаб/	5	4	ПК-2	п.6	
3.4	Определение количества форменных элементов крови рыб. Определение лейкоцитарной формулы крови. /Лаб/	5	4	ПК-2	п.6	
3,5	Определение количества гемоглобина и СОЭ в крови рыб /Лаб/	5	2	ПК-2	п.6	
3.6	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	4	ПК-2	п.6	
	Раздел 4. Жабры - эффективный орган газообмена в водной среде				п.6	
4.1	Жабры - эффективный орган газообмена в водной среде /Лек/	5	4	ПК-2	п.6	
4.2	Морфофункциональные особенности дыхательной системы рыб /Лаб/	5	2	ПК-2	п.6	
4.3	Влияние температуры воды, содержания углекислоты и кислорода на дыхание рыб. /Лаб/	5	2	ПК-2	п.6	
4.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	4	ПК-2	п.6	

	Раздел 5. Физиология желез внутренней секреции.				п.6	
5.1	Физиология желез внутренней секреции. /Лек/	5	2	ПК-2	п.6	
5.2	Изучение состава и свойства желчи /Лаб/	5	2	ПК-2	п.6	
5.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	4	ПК-2	п.6	
	Раздел 6. Влияние характера питания на морфологию пищеварительного тракта. Механизм пищеварения.				п.6	
6.1	Влияние характера питания на морфологию пищеварительного тракта. Механизм пищеварения. /Лек/	5	2	ПК-2	п.6	
6.2	Реферат /Ср/	5	4	ПК-2	п.6	
	Раздел 7. Физиология анализаторов и органов чувств. Поведение рыб				п.6	
7.1	Физиология анализаторов и органов чувств. Поведение рыб. /Лек/	5	2	ПК-2	п.6	
7.2	Органы зрения /Лек/	5	2	ПК-2	п.6	
7.3	Реферат /Ср/	5	8	ПК-2	п.6	
	Раздел 8. Гидростатическая функция плавательного пузыря				п.6	
8.1	Гидростатическая функция плавательного пузыря /Лек/	5	2	ПК-2	п.6	
8.2	Плавательный пузырь как гидростатический орган рыб /Лаб/	5	2	ПК-2	п.6	
8.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	6	ПК-2	п.6	
	Раздел 9. Половая и выделительная системы				п.6	
9.1	Осморегуляция и выделение /Лек/	5	2	ПК-2	п.6	
9.2	Половая система рыб. Изучение сперматозоидов рыб. /Лаб/	5	2	ПК-2	п.6	
9.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	6	ПК-2	п.6	
9.4	/Экзамен/	5	36	ПК-2	п.6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проведения экзамена - ПК-2

1. Предмет, задачи, физиологии рыб, связь с другими науками.
2. Виды движения и особенности скелета рыб.
3. Способы плавания.
4. Метамерное строение скелетной мускулатуры.
5. Виды сокращений.
6. Типы скелетных мышц.
7. Строение мышечного волокна.
8. Механизм сокращения мышечного волокна.
9. Физиологические особенности гладкой мускулатуры.
10. Скоростные характеристики движения рыб.
11. Особенности иннервации скелетной и гладкой мускулатуры.
12. Строение кожи рыб.
13. Роль слизи в жизни рыб.
14. Окраска рыб.
15. Виды чешуи и ее роль в определении возраста рыб.
16. Строение и работа жабр.
17. Водное кожное дыхание.
18. Воздушное дыхание рыб.
19. Устойчивость рыб к дефициту кислорода.
20. Особенности осморегуляции пресноводных рыб.
21. Особенности осморегуляции морских рыб.
22. Строение и работа почек рыб.
23. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Роль кишечного тракта в осморегуляции.

24. Типы пищеварительных систем рыб. Функции пищеварительной системы.
25. Обработка пищи в ротовой полости.

26. Обработка пищи в желудке рыб.
27. Пищеварительные процессы в кишечнике рыб.
28. Пищеварительные железы.
29. Механизмы пищеварения.
30. Особенности метаболизма рыб.
31. Рыбы как пойкилотермные животные.
32. Энергетические эквиваленты питательных веществ.
33. Дыхательный и аммиачный коэффициенты.
34. Рутинный обмен. Факторы, влияющие на интенсивность обмена.
35. Биосорбция и коэффициент накопления.
36. Пищевые потребности рыб.
37. Баланс веществ при питании рыб.
38. Кровообращение рыб.
39. Строение сердца рыб.
40. Сердечный цикл.
41. Физико-химические свойства и функции крови.
42. Клетки крови. Гемоглобин.
43. Кроветворение у рыб.
44. Регуляция кровообращения.
45. Лимфатическая система и иммунитет рыб.
46. Гипоталамо-гипофизарная система рыб.
47. Щитовидная и ульtimoбранхиальные железы рыб
48. Половые железы.
49. Эпифиз, урофиз и поджелудочная железа.
50. Хромаффиновые и интерреналовые железы.
51. Особенности строения половой системы рыб.
52. Овогенез. Сперматогенез.
53. Потенциал покоя и потенциал действия.
54. Виды биотоков рыб.
55. Строение электрических органов.
56. Строение и функции нерва.
57. Эфапсы и синапсы рыб.
58. Строение периферической нервной системы.
59. Спинной мозг.
60. Продолговатый мозг и его функции.
61. Средний мозг и его функции.
62. Промежуточный мозг и его функции.
63. Передний мозг и его функции.
64. Мозжечок и черепномозговые нервы.
65. Особенности зрения рыб. Световосприятие.
66. Строение глаза рыб.
67. Органы обоняния.
68. Органы вкуса.
69. Органы чувств боковой линии.
70. Органы осязания и терморцепция рыб.
71. Органы электрического чувства.
72. Орган слуха и равновесия.
73. Принципы рефлекторной теории.
74. Развитие поведенческих реакций.

5.2. Темы письменных работ

3.2.4. Типовые темы рефератов (ПК-2)
 Тема: Кожные покровы рыб
 1. Строение кожи рыб.
 2. Окраска рыб.
 3. Виды чешуи и ее роль в определении возраста рыб.
 Тема: Физиология нервных тканей
 1. Виды сокращений
 2. Типы скелетных мышц
 3. Строение мышечных волокон
 Тема: Выделение. Осморегуляция
 1. Особенности осморегуляции пресноводных рыб.
 2. Особенности осморегуляции морских рыб.
 3. Строение и работа почек рыб.
 4. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Роль кишечного тракта в осморегуляции.
 Тема: Поведение рыб
 1. Принципы рефлекторной теории
 2. Индивидуальное и групповое поведение
 Тема: Кровь лимфа

1. Физико-химические свойства крови
 2. Клетки крови
 3. Регуляция кровообращения

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по данной дисциплине представлен в виде тестов.

Факторы внешней и внутренней среды или их изменения, которые оказывают на органы и ткани влияния, приводящие к изменению их активности – это...	раздражитель
Ответное действие или процесс в организме, вызванные рефлексом – это...	рефлекторная реакция
Совокупность жидкостей (кровь, лимфа, тканевая жидкость), принимающих непосредственное участие в процессах обмена веществ и поддержания гомеостаза в организме – это...	внутренняя среда организма
Какой отдел головного мозга регулирует обоняние?	передний мозг
Назовите отдел головного мозга отвечающий за координацию движений?	мозжечок
Какой метод отбора проб крови наиболее безвредный для организма рыб?	взятие крови из хвостовой вены

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тесты, рефераты, отчеты по лабораторным работам, экзаменационные вопросы - тесты (ПК-2)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

- 6.1.1 Сухаренко, Е. В. Физиология рыб : учебное пособие / Е. В. Сухаренко, В. И. Максимов. — Керчь : КГМТУ, 2021. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261617>
- 6.1.2 Иванов, А. А. Физиология рыб : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1262-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210686>
- 6.1.3 Головина, Н. А. Лабораторный практикум по физиологии рыб : учебное пособие / Н. А. Головина, Н. Н. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3382-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206087>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – www.lex.uz
2. Национальная библиотека имени Алишера Навои - www.natlib.uz
3. <http://aquacultura.org> – «Аквакультура России» (интернет-ресурс для развития российской аквакультуры)

6.3 Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

- | | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security – антивирусная программа |
| 6.3.1.2 | AdobeReader - программа для просмотра документов в формате pdf. |
| 6.3.1.3 | Google Chrome - браузер. |
| 6.3.1.4 | Moodle - Образовательный портал ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «АГТУ» В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. |
| 6.3.1.5 | Mozilla FireFox - браузер. |
| 6.3.1.6 | Microsoft 365 - программное обеспечение для работы с электронными документами. |
| 6.3.1.7 | 7-zip - архиватор. |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

- | | |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | Электронно – библиотечная система «Лань» |
|---------|--|

6.3.2.2	Образовательная платформа «Юрайт»
6.3.2.3	Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART»
6.3.2.4	Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – www.lex.uz

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторных занятий), контактной работы, в том числе проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы: рабочие места студентов: столы, стулья. Рабочее место преподавателя: стол, стул. Аудиторная доска; и/или компьютерный класс, оснащенный компьютерами в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой, мышкой. Учебная аудитория для лабораторных работ оснащена лабораторным оборудованием: весами аналитическими и техническими, микроскопом, рН- метром, титровальной установкой и лабораторной посудой.
7.2	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная набором мебели (столы, стулья) и рабочим местом для преподавателя, доской аудиторной.
7.3	Помещение для хранения учебного оборудования. Рабочие места сотрудников (столы и стулья), стеллажи
7.4	Помещение для профилактического обслуживания учебного оборудования. Рабочие места сотрудников (столы и стулья), стеллажи
7.5	Помещения для СРС, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет, которые обеспечивают доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к периодическим изданиям, в Образовательный портал филиала ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>1. Лагуткина Л.Ю. Физиология рыб. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся для направления 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, филиал ФГБОУ ВО "АГТУ" в Ташкентской области Республики Узбекистан. – URL: https://portal.astutr.uz/.</p> <p>2. Лагуткина Л.Ю. Физиология рыб. Методические указания для лабораторных занятий обучающихся для направления 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, филиал ФГБОУ ВО "АГТУ" в Ташкентской области Республики Узбекистан. –URL: https://portal.astutr.uz/.</p>	
--	--

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Филиала имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.