

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович  
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии  
Дата подписания: 15.07.2023 16:47:20  
Уникальный программный ключ:  
5fc0f48fbb34735b4d931397ee06994d56e515e6



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института зоотехнии и биологии  
проф. Ю.А. Юлдашбаев 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
Б1.В.ДВ.04.05.01 Биология рыб

для подготовки бакалавров  
Направление: 36.03.02 Зоотехния  
Направленность: Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)  
Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2021  
Курс 3  
Семестр 5

В рабочую программу на 2022 год начала подготовки вносятся следующие изменения:

- 1) в цели освоения дисциплины отражена актуальность использования в учебном процессе цифровых технологий и инструментов;
- 2) в таблице 1 для компетенций ПКос-1 ПКос-2 изменены индикаторы сформированности компетенции («знать», «уметь», «владеть») обучающегося;
- 3) в п. 4.2 «Содержание дисциплины» в перечне рассматриваемых вопросов отражено использование цифровых инструментов и технологий

Разработчик: Пронина Г.И. д.б.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Г.И. Пронина  
«25» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры аквакультуры и пчеловодства протокол № 1 от «25» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой аквакультуры и пчеловодства:  
Маннапов А.Г., д.б.н., профессор

А.Г. Маннапов

Врио.заведующего выпускающей кафедры молочного и мясного скотоводства  
Соловьева О.И., д.с.-х.н., профессор

О.И. Соловьева «1» сентября 2022 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биология рыб» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию цифровых технологий и инструментов в области биологии рыб. Необходимо формирование у бакалавров навыков владения информацией по ихтиологии, размещенной на электронных ресурсах аграрных организаций.

Таблица 1

### Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1	ПКос-1	Способен осуществлять контроль и координацию работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства с использованием современных цифровых средств и технологий	ПКос 1.1. Знать принципы контроля и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства	Особенности содержания, разведения и кормления рыб - основных объектов отечественной аквакультуры и рекреационного рыболовства. Требования различных видов рыб к условиям внешней среды и качеству кормов.		
			ПКос 1.2. Уметь определять точки контроля технологий содержания, кормления, разведения животных и производства продукции животноводства		Проводить экстерьерную и интерьерную оценку рыб. Определять интенсивность питания и темп роста рыб. Рассчитывать и прогнозировать скорость роста рыб, оценивать плодовитость, и качество с использованием современных цифровых средств и технологий	

			ПКос 1.3. Владеть навыками организации и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства			Методами определения скорости роста рыб, интенсивности их питания и дыхания, методами привязки технологического процесса к экологическим условиям. Методами определения пола, возраста и стадии зрелости гонад рыб.
2	ПКос -2	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов с использованием современных цифровых средств и технологий	ПКос 2.1.	Знать биологические основы функционирования организма животных разных видов		
			ПКос 2.2.		Уметь анализировать закономерности и функционирования организма животных разных видов	

			ПКос 2.3.			Владеть базовыми знаниями естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов с использованием современных цифровых средств и технологий
--	--	--	-----------	--	--	--

## **Раздел 1. Общая биология рыб**

*Тема № 4. Дыхательная и кровеносная система рыб. Выделительная система и осморегуляция.*

Кровеносная система рыб. Схема кровообращения рыб, ее особенности. Факторы внешней среды, влияющие на интенсивность кровообращения рыб. Кровь рыб. Форменные элементы крови, их функции и особенности. Плазма крови, ее функции. Кроветворение рыб, его особенности по сравнению с высшими животными. Лимфатическая система рыб. Выделительная система рыб. Строение и функции почек рыб. Участие других органов в процессах выделения. Регуляция водно-солевого обмена у рыб. Различия процесса осморегуляции у морских и пресноводных рыб.

Применение цифровой микроскопии для изучения клеточного состава крови рыб разных видов.

С



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра аквакультуры и пчеловодства

УТВЕРЖДАЮ:



И.о. директора института зоотехнии и биологии  
Ю.А. Юлдашбаев  
17.09 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.04.05.01 – Биология рыб**  
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 36.03.02 Зоотехния  
Направленность - Технология производства продуктов животноводства (по отраслям)

Курс 3  
Семестр 5

Форма обучения – очная  
Год начала подготовки – 2021

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2021

Разработчик:

Пронина Г.И., доктор биологических наук



(подпись)

« 31 » 08 2021 г.

Рецензент: Карасев Е.А., доктор с.-х. наук, профессор



(подпись)

« 31 » 08 2021

г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Аквакультуры и пчеловодства» «31» августа 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой: Маннапов А.Г., доктор биол. наук, профессор



(подпись)

« 31 » 08 2021 г.

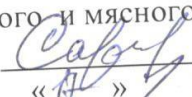
**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии Османян А.К., д.с.-х.н., профессор  
Протокол №108 от 16 сентября 2021



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой молочного и мясного скотоводства:  
Сафронов С.Л., доктор с.-х. наук, профессор



« 17 » 09 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ



Ермилова Я.В. 2021 г.  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**  
Методический отдел УМУ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Цели освоения дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Место дисциплины в учебном процессе.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины .....</b>	<b>6</b>
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	6
4.2. Содержание дисциплины.....	7
4.3. Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	9
<b>5. Образовательные технологии.....</b>	<b>15</b>
<b>6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....</b>	<b>16</b>
6.1. Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков обучающихся.....	16
6.2. Показатели и критерии контроля успеваемости, шкала оценивания .....	18
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....</b>	<b>22</b>
7.1. Основная литература.....	22
7.2. Дополнительная литература.....	22
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	23
<b>8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения по дисциплине.....</b>	<b>23</b>
<b>9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....</b>	<b>23</b>
<b>10. Описание материально-технической базы для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....</b>	<b>24</b>
<b>11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....</b>	<b>24</b>
<b>Виды и формы отработки пропущенных занятий.....</b>	<b>25</b>
<b>12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....</b>	<b>25</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины «Биология рыб» Б.1.В.ДВ.04.05.01**  
**для подготовки бакалавра по направлению 36.03.02**  
**Зоотехния, направленность - Технология производства продуктов жи-**  
**вотноводства (по отраслям)**

**1. Цель освоения дисциплины «Биология рыб»**

Формирование у студентов современных представлений о системе рыбообразных и рыб, их эволюции, особенностях строения и биологии, хозяйственном значении. Эти знания в дальнейшем могут использоваться для решения различных научных проблем, практических задач рыбного хозяйства, в преподавательской деятельности в учебных заведениях, при планировании и проведении природоохранных мероприятий.

**Задачи дисциплины.**

1. Получение студентами знаний о современной системе рыбообразных и рыб, их филогенетическом древе и степени филогенетического сходства или различия между отдельными таксонами;
2. Получение знаний о характерных особенностях строения и биологии основных отрядов и семейств рыбообразных и рыб мировой фауны;
3. Получение навыков по работе с определителями и определению рыб;
4. Знакомство на практическом материале с фоновыми представителями отрядов и семейств, ихтиофауной региона;
5. Получение и развитие навыков по определению таксономической принадлежности рыб на основе совокупности их морфологических признаков;
6. Получение знаний о современном состоянии редких и исчезающих видов и подвидов рыбообразных и рыб России и Краснодарского края;
7. Изучение основных особенностей внешнего и внутреннего строения рыб.

**2. Место дисциплины в учебном процессе**

Место дисциплины в учебном процессе: дисциплина «Биология рыб» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния».

В результате освоения дисциплины «Биология рыб» у обучающегося формируются компетенции ПКос-1, ПКос-2.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биология рыб» являются «Зоология» и «Физиология рыб».

Дисциплина «Биология рыб» является основополагающей для изучения дисциплин «Рыбоводство», «Индустриальное и декоративное рыбоводство», «Гидротехника», а также для проведения производственной и преддипломной практик.



Изучая дисциплину, студенты овладевают методами оценки экстерьера, интерьера и физиологического состояния рыб, необходимыми при постановке практически любых экспериментов в области аквакультуры, а также для текущего мониторинга состояния выращиваемых объектов в рыбоводных хозяйствах любого типа. Изучение дисциплины включает также овладение математическими методами оценки скорости роста и физиологического состояния культивируемых гидробионтов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единиц).

Промежуточный контроль: экзамен.

Рабочая программа дисциплины «Биология рыб» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психологического развития.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1	ПКос-1	Способен осуществлять контроль и координацию работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства	ПКос 1.1. Знать принципы контроля и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства	Особенности содержания, разведения и кормления рыб - основных объектов отечественной аквакультуры и рекреационного рыболовства. Требования различных видов рыб к условиям внешней среды и качеству кормов.		
			ПКос 1.2. Уметь определять точки контроля технологий содержания, кормления,		Проводить экстерьерную и интерьерную оценку рыб. Определять интенсивность питания и темп роста	

			разведения животных и производства продукции животноводства		рыб. Рассчитывать и прогнозировать скорость роста рыб, оценивать плодовитость, и качество	
			ПКос 1.3. Владеть навыками организации и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства			Методами определения скорости роста рыб, интенсивности их питания и дыхания, методами привязки технологического процесса к экологическим условиям. Методами определения пола, возраста и стадии зрелости гонад рыб.
2	ПКос-2	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов	ПКос 2.1.	Знать биологические основы функционирования организма животных разных видов		

			ПКос 2.2.		Уметь анализировать закономерности функционирования организма животных разных видов	
			ПКос 2.3.			Владеть базовыми знаниями естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Часов	В т. ч. по семестрам
		IV
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	216/4	216/4
<b>1. Контактная работа</b>	70,4	70,4
<b>Аудиторная работа</b>	70,4	70,4
в том числе лекции (Л)	34,0	34,0

практические занятия (ПЗ)	34,0/4	34,0/4
консультация перед экзаменом	2	2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС):</b>	121	121
Подготовка к контрольным работам	15,0	15,0
Самостоятельное изучение разделов, подготовка к практическим занятиям	106,0	106,0
Вид контроля: экзамен	24,6	24,6

#### 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование модулей (разделов), модульных единиц (тем) дисциплины	Всего, часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел I. Общая биология рыб</b>	<b>89/2</b>	<b>20</b>	<b>20/2</b>	<b>-</b>	<b>49</b>
Тема № 1. Особенности внешнего строения рыб. Способы движения рыб.	12	2	2	-	8
Тема № 2. Нервная система и органы чувств рыб. Мышечная система и скелет рыб. Пищеварительная система рыб.	12/2	2	2/2	-	8
Тема № 3. Пищеварительная и дыхательная система рыб.	16	4	4	-	8
Тема № 4. Дыхательная и кровеносная система рыб. Выделительная система и осморегуляция.	15	4	4	-	9
Тема № 5. Половая система и размножение рыб.	16	4	4	-	8
Тема № 6. Рост и развитие рыб. Питание и поведение рыб.	16	4	4	-	8
<b>Раздел 2. Частная ихтиология</b>	<b>85</b>	<b>14</b>	<b>14/2</b>	<b>-</b>	<b>57</b>
Тема № 7. Семейства, рода и виды важнейших культивируемых и промысловых рыб.	12	2	2	-	8
Тема № 8. Семейство осетровые. Семейство веслоносые.	12	2	2	-	8
Тема № 9. Семейство лососевые.	12	2	2	-	8
Тема № 10. Семейство карповые.	13	2	2	-	9
Тема № 11. Семейство окуневые. Семейство сомовые.	12	2	2	-	8
Тема № 12. Семейство щуковые. Семейство речные угри.	12	2	2	-	8
Тема № 13. Семейство цихловые.	12/2	2	2/2		8
Контактная работа на промежуточном контроле	<b>0,4</b>			<b>0,4</b>	
Подготовка к контрольным работам	<b>15,0</b>				<b>15,0</b>

Наименование модулей (разделов), модульных единиц (тем) дисциплины	Всего, часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Консультации перед экзаменом	2,0			2,0	
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>24,6</b>	0	0	-	<b>24,6</b>
<b>Итого</b>	<b>216/4</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>2,4</b>	<b>145,6</b>

## **Раздел 1. Общая биология рыб**

*Тема № 1. Особенности внешнего строения рыб. Способы движения рыб.*

Форма тела рыб. Способы движения рыб. Плавники рыб, их строение, классификация, функции, видоизменения. Типы чешуи рыб. Определение возраста рыб по чешуе. Строение и функции кожи рыб. Кожные железы. Пигментные клетки кожи и окраска рыб. Органы свечения рыб. Функции слизи рыб. Ядовитые и ядоносные рыбы. Экстерьерная оценка рыб. Основные промеры и индексы телосложения.

*Тема № 2. Нервная система и органы чувств рыб. Мышечная система и скелет рыб. Пищеварительная система рыб.*

Строение и особенности нервной системы рыб. Головной мозг рыб: основные отделы, их функции. Зависимость развития головного мозга рыб от их образа жизни. Черепно-мозговые нервы. Спинальный мозг рыб. Вегетативная нервная система рыб. Органы обоняния рыб, их строение и функции. Орган боковой линии. Органы осязания. Органы электрического чувства. Терморецепторы рыб. Органы вкуса. Органы зрения рыб, их особенности. Подводное и надводное зрение рыб. Орган слуха и равновесия рыб. Определение возраста рыб по отолитам. Степень развития органов чувств рыб в зависимости от их образа жизни. Скелет рыб: скелет головы, позвоночник, скелет поясов конечностей. Особенности строения скелета рыб по сравнению с высшими животными. Мускулатура рыб. Основные мышцы рыб. Красные и белые мышцы, их характеристики. Особенности строения мускулатуры рыб в связи с их степенью подвижности. Электрические органы рыб. Классификация рыб по способности генерировать электрический ток.

*Тема № 3. Пищеварительная и дыхательная система рыб.*

Строение пищеварительной системы рыб. Ротовая полость, глотка, пищевод, желудок и кишечник рыб. Пищеварительные железы рыб (печень, поджелудочная железа). Зависимость пищеварения рыб от условий внешней среды. Дыхательная система рыб. Жабры, их строение и функции. Кожное дыхание рыб. Классификация рыб по способности к кожному дыханию. Дополнительные органы дыхания рыб. Личиночные органы дыхания рыб. Интенсивность дыхания рыб, биотические и абиотические факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Пороговая и критическая концентрации кислорода.

*Тема № 4. Дыхательная и кровеносная система рыб. Выделительная система и осморегуляция.*

Кровеносная система рыб. Схема кровообращения рыб, ее особенности. Факторы внешней среды, влияющие на интенсивность кровообращения рыб. Кровь рыб. Форменные элементы крови, их функции и особенности. Плазма крови, ее функции. Кроветворение рыб, его особенности по сравнению с высшими животными. Лимфатическая система рыб. Выделительная система рыб. Строение и функции почек рыб. Участие других органов в процессах выделения. Регуляция водно-солевого обмена у рыб. Различия процесса осморегуляции у морских и пресноводных рыб.

*Тема № 5. Половая система и размножение рыб.*

Половая система рыб. Строение и функции семенников и яичников. Стадии зрелости гонад рыб, их характеристика и способы определения. Половой диморфизм рыб. Нерест рыб. Гиногенез и гермафродитизм у рыб. Живорождение. Классификация рыб по срокам нереста и типу нерестового субстрата. Абсолютная, относительная и рабочая плодовитость рыб. Забота о потомстве у рыб.

*Тема № 6. Рост и развитие рыб. Питание и поведение рыб.*

Стадии жизненного цикла рыб. Эмбриональный и постэмбриональный этапы развития. Личиночно-мальковая стадия развития рыб. Определение скорости роста рыб. Абсолютный прирост. Относительный прирост. Факторы, влияющие на скорость роста рыб. Морфофизиологические индикаторы рыб и их зависимость от скорости роста. Классификация рыб по типу питания. Особенности строения пищеварительной системы рыб с разными спектрами питания. Интенсивность питания рыб и факторы, ее определяющие. Жирность и упитанность рыб. Особенности поведения рыб. Миграции рыб и их изучение. Место рыб в водных биоценозах.

## **Раздел 2. Частная ихтиология**

*Тема № 7. Семейства, рода и виды важнейших культивируемых и промысловых рыб.*

Систематика рыб. Работа с определителями. Основные объекты аквакультуры и промысловые рыбы.

*Тема № 8. Семейство осетровые. Семейство веслоносые.*

Белуга. Осетры русский, немецкий и сибирский. Шип. Стерлядь. Веслонос. Гибридизация в осетроводстве.

*Тема № 9. Семейство лососевые.*

Дальневосточные лососи. Семга. Стальноголовый лосось. Радужная форель. Ручьевая и озерная форель. Белорыбица и нельма. Пелядь. Чир. Речной сиг. Омуль. Ряпушка. Корюшка.

*Тема № 10. Семейство карповые.* Сазан. Карп. Селекционно-племенная работа в карповодстве. Караси золотой и серебряный. Карпо-карасевые гибриды. Линь. Лещ. Белый и черный амур. Белый и пестрый толстолобики. Буффало.

*Тема № 11. Семейство окуневые. Семейство сомовые.*

Судак. Берш. Обыкновенный сом. Американский канальный сом. Африканский клариевый сом.

Тема № 12. Семейство щуковые. Семейство речные угри.  
Обыкновенная щука. Обыкновенный угорь.  
Тема № 13. Семейство цихловые.  
Тиляпии. Дискусы.

### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	Темы занятий	Название практических работ	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<i>Раздел 1. Общая ихтиология</i>				
1	Тема № 1. Особенности внешнего строения рыб. Способы движения рыб.	Лекция 1 Форма тела рыб, способы движения. Плавники рыб. Формула плавников. Кожа и чешуя рыб, их функции.	-	2
2		Практическое занятие 1. Ознакомление с внешними признаками рыб. Части тела. Определение возраста рыбы по чешуе. Экстерьерные признаки рыб. Основные промеры и индексы телосложения (на примере карпа и радужной форели).	Защита практической работы	2
3	Тема № 2. Нервная система и органы чувств рыб. Мышечная система и скелет рыб. Пищеварительная система рыб.	Лекция 2. Нервная система и органы чувств рыб. Скелет и мускулатура рыб. Электрические органы рыб.	-	2
4		Практическое занятие 2. Органы чувств рыб. Видовые особенности органов чувств, их связь с образом жизни рыб. Мышечная и пищеварительная система рыб, их взаимосвязь с образом жизни и характером питания рыб.	Опрос	2
5	Тема № 3. Пищеварительная и дыхательная система рыб.	Лекция 3. Пищеварительная система рыб.	-	2
6		Практическое занятие 3. Строение пищеварительной системы рыб.	Опрос	2
7		Лекция 4. Дыхательная система и дыхание рыб.		2
8		Практическое занятие 4. Дыхание рыб. Определение интенсивности дыхания рыб методами замкнутых и проточных респирометров.	Опрос	2
9	Тема № 4. Кровеносная система рыб. Выделительная система и осморегуляция.	Лекция 5. Строение и особенности функционирования кровеносной системы рыб.	-	2
10		Практическое занятие 5. Исследование системы крови рыб.	Защита практической работы	2

11		Лекция 6. Строение и особенности функционирования выделительной системы рыб. Осморегуляция у рыб.	-	2
12		Практическое занятие 6. Анатомическая разделка рыбы. Взвешивание и измерение внутренних органов. Определение морфофизиологических индикаторов рыб. Определение товарных качеств продукции (тушка, порка и т. д.).	Защита практической работы	2
13		Лекция 7. Строение половой системы и особенности размножения рыб.	-	2
14	Тема № 5. Половая система и размножение рыб.	Практическое занятие 7. Определение стадии зрелости гонад рыб. Ознакомление с икринками рыб и стадиями личиночного развития (на примере форели).	Защита практической работы	2/2
15		Лекция 8. Способы воспроизводства рыб.	-	2
16		Практическое занятие 8. Способы разведения рыб. Естественный нерест и заводское воспроизводство.	Опрос	2
17		Лекция 9. Особенности роста рыб. Факторы, влияющие на скорость роста рыб. Массонакопление.	-	2
18	Тема № 6. Рост и развитие рыб. Питание и поведение рыб.	Практическое занятие 9. Изучение роста рыб. Основные показатели, используемые для определения скорости роста рыб. Расчеты по стандартной модели массонакопления.	Опрос	2
19		Лекция 10. Питание и упитанность рыб. Способы изучения питания рыб.		2
20		Практическое занятие 10. Технологические расчеты с использованием модели массонакопления.	Контрольная работа	2
21		Тема № 7. Семейства, рода и виды важнейших культивируемых и промысловых рыб.	Лекция 11. Семейства, рода и виды важнейших культивируемых и промысловых рыб.	-
22	Тема № 8. Семейство осетровые. Семейство веслоносые.	Практическое занятие 11. Работа с определителями рыб. Определение семейства, рода и вида рыбы.	Опрос	2
23		Лекция 12. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства осетровые.	-	2
24		Практическое занятие 12. Изучение рыб семейства осетровых рыб.	Опрос	2
25	Тема № 9. Семейство лососевые.	Лекция 13. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства лососевые.	-	2
26		Практическое занятие 13. Изучение рыб семейства лососевых рыб.	Опрос	2
27	Тема № 10. Семейство карповые.	Лекция 14. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства карповые.	-	2



28		Практическое занятие 14. Изучение рыб семейства карповых рыб.	Опрос	2
29	Тема № 11. Семейство окуневые. Семейство сомовые.	Лекция 15. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства сомовые.	-	2
30		Практическое занятие 15. Изучение рыб семейства сомовых рыб.	Опрос	2
31	Тема № 12. Семейство щуковые. Семейство речные угри.	Лекция 16. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства щуковые, речные угри.	-	2
32		Практическое занятие 16. Изучение рыб семейства щукowych и речные угри.	Опрос	2
33	Тема № 13. Семейство цихловые.	Лекция 17. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства цихловые.	-	2
34		Практическое занятие 17. Изучение рыб семейства цихловых рыб.	Опрос	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Общая ихтиология</b>		
1	Тема 1. Особенности внешнего строения рыб. Способы движения рыб.	1. Видоизменения плавников у рыб. 2. Строение и функции кожи рыб. 3. Органы свечения рыб. Мимикрия у рыб.
2	Тема 2. Нервная система и органы чувств рыб. Мышечная система и скелет рыб.	4. Органы электрического чувства рыб. 5. Электрические органы рыб. 6. Зависимость строения мускулатуры рыб от их подвижности.
3	Тема 3. Пищеварительная и дыхательная система рыб.	7. Особенности строения пищеварительной системы рыб от их спектра питания. 8. Добавочные органы дыхания рыб. 9. Зависимость интенсивности дыхания рыб от условий внешней среды.
4	Тема 4. Кровеносная система рыб. Выделительная система и осморегуляция.	10. Особенности строения кровеносной системы арктических рыб. 11. Осморегуляция у проходных и полупроходных рыб.
5	Тема 5. Половая система и размножение рыб.	12. Классификация рыб по срокам нереста и типу нерестового субстрата. 13. Способы отбора мертвой икры во время инкубации. 14. Использование УЗИ-диагностики для раннего определения пола у рыб.
6	Тема 6. Рост и развитие рыб. Питание и поведение рыб.	15. Стадии жизненного цикла рыб. 16. Поведение рыб. Рефлексы. 17. Миграции рыб и способы их изучения.
<b>Раздел 2. Частная ихтиология</b>		
7	Тема № 7. Семейства, рода и виды важнейших	18. Основные семейства промысловых рыб.

	культивируемых и промысловых рыб.	
8	Тема № 8. Семейство осетровые. Семейство веслоносые.	19. Семейство веслоносые – веслонос.
9	Тема № 9. Семейство лососевые.	20. Осморегуляция лососевых рыб. 21. Смолтификация.
10	Тема № 10. Семейство карповые.	22. Рода и виды рыб семейства карповые.
11	Тема № 11. Семейство окуневые. Семейство сомовые.	23. Семейство окуневые – окунь, берш, ерш.
12	Тема № 12. Семейство щуковые. Семейство речные угри.	24. Семейство речные угри – речной угорь.
13	Тема № 13. Семейство цихловые.	25. Семейство цихловые – нильская и мозамбикская тилыпии. Тилыпия «Тимирязевская». Дискусы, видовые особенности.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Лекция 3. Строение пищеварительной системы рыб.	Л	Проблемная лекция
2	Лекция 5. Строение и особенности функционирования кровеносной системы рыб.	Л	Проблемная лекция
3	Лекция 8. Способы воспроизводства рыб.	Л	Лекция с приглашением специалиста из рыбхоза
4	Лекция 9. Особенности роста рыб. Факторы, влияющие на скорость роста рыб.	Л	Проблемная лекция
5	Лекция 12. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства осетровые.	Л	Лекция с демонстрацией учебного фильма
6	Практическое занятие 1. Ознакомление с внешними признаками рыб. Части тела. Определение возраста рыбы по чешуе. Экстерьерные признаки рыб. Основные промеры и индексы телосложения (на примере карпа и радужной форели).	ПЗ	Мастер-класс
7	Практическое занятие 5. Исследование системы крови рыб.	ПЗ	Мастер-класс
8	Практическое занятие 6. Анатомическая разделка рыбы. Взвешивание и измерение внутренних органов. Определение морфофизиологических индикаторов рыб. Определение товарных качеств продукции (тушка, порка и т. д.).	ПЗ	Мастер-класс
9	Практическое занятие 7. Определение стадии зрелости гонад рыб. Ознакомление с икринками рыб и стадиями личиночного развития (на при-	ПЗ	Практическое занятие с приглашением специалиста из рыбхоза

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	мере карпа).	
10	Практическое занятие 10. Технологические расчеты с использованием модели массонакопления.	ПЗ Разбор конкретной ситуации

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков обучающихся**

#### **6.1.1. Список вопросов к устным опросам по дисциплине**

**По теме 1.** Основные формы тела рыб. Взаимосвязь между формой тела и подвижностью рыб. Основные способы движения рыб. Классификация плавников рыб. Функции парных и непарных плавников рыб. Видоизменения плавников рыб. Типы чешуи рыб. Определение возраста рыб по чешуе. Строение и функции кожи рыб. Слизь рыб и ее функции

**По теме 2.** Особенности строения нервной системы рыб. Головной мозг рыб: основные отделы, их функции. Зависимость развития головного мозга рыб от их образа жизни. Органы обоняния рыб, их строение и функции. Орган боковой линии. Органы зрения рыб, их особенности. Особенности строения скелета рыб. Основные мышцы рыб. Красные и белые мышцы, их характеристики. Электрические органы рыб. 10. Классификация рыб по способности генерировать электрический ток.

**По теме 3.** Строение пищеварительной системы рыб. Питание рыб. Взаимосвязь питания и строения ЖКТ рыб. Пищеварительные железы рыб (печень, поджелудочная железа). Зависимость пищеварения рыб от условий внешней среды. Жабры, их строение и функции. Кожное дыхание рыб. Классификация рыб по способности к кожному дыханию. Дополнительные органы дыхания рыб. Интенсивность дыхания рыб, биотические и абиотические факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Пороговая и критическая концентрации кислорода.

**По теме 4.** Схема кровообращения рыб, ее особенности. Факторы внешней среды, влияющие на интенсивность кровообращения рыб. Кровь рыб. Форменные элементы крови, их функции и особенности. Кроветворение рыб, его особенности по сравнению с высшими животными. Лимфатическая система рыб. Выделительная система рыб. Строение и функции почек рыб. Регуляция водно-солевого обмена у рыб. Различия процесса осморегуляции у морских и пресноводных рыб.

**По теме 5.** Строение и функции семенников и яичников. Стадии зрелости гонад рыб, их характеристика и способы определения. Половой диморфизм рыб. Гиногенез и гермафродитизм у рыб. Классификация рыб по срокам нереста. Классификация рыб по типу нерестового субстрата. Абсолютная, относительная и рабочая плодовитость рыб. Забота о потомстве у рыб.

**По теме 6.** Стадии жизненного цикла рыб. Эмбриональный и постэмбриональный этапы развития. Личиночно-мальковая стадия развития рыб. Определение скорости роста рыб. Модель массонакопления. Факторы, влияющие на скорость роста рыб. Морфофизиологические индикаторы рыб и их зависимость от скорости роста. Классификация рыб по типу питания. Особенности строения пищеварительной системы рыб с разными спектрами питания. Интенсивность питания рыб и факторы, ее определяющие.

**По теме 7.** Систематика рыб. Работа с определителями. Основные объекты аквакультуры и промысловые рыбы. Краткая характеристика семейств.

**По теме 8.** Рыбоводно-биологическая характеристика белуги. Рыбоводно-биологическая характеристика русского осетра. Рыбоводно-биологическая характеристика сибирского осетра. Рыбоводно-биологическая характеристика стерляди. Рыбоводно-биологическая характеристика веслоноса. Гибридизация в осетроводстве.

**По теме 9.** Рыбоводно-биологическая характеристика семги. Рыбоводно-биологическая характеристика радужной форели. Рыбоводно-биологическая характеристика пеляди.

**По теме 10.** Рыбоводно-биологическая характеристика карпа. Рыбоводно-биологическая характеристика белого толстолобика. Рыбоводно-биологическая характеристика пестрого толстолобика. Рыбоводно-биологическая характеристика белого амура. Рыбоводно-биологическая характеристика линя. Рыбоводно-биологическая характеристика серебряного карася.

**По теме 11.** Биологическая характеристика судака, берша. Рыбоводно-биологическая характеристика обыкновенного сома. Рыбоводно-биологическая характеристика канального сома. Рыбоводно-биологическая характеристика клариевого сома

**По теме 12.** Рыбоводно-биологическая характеристика щуки. Рыбоводно-биологическая характеристика речного угря.

**По теме 13.** Рыбоводно-биологическая характеристика тиляпий. Дискус как объект декоративного рыбоводства.

### **6.1.2. Типовые задачи к контрольной работе (практическое занятие 9) «Стандартная модель массонакопления»**

#### **Вариант 1.**

1. Рассчитать Км карпа, если за 90 суток рыба выросла от массы 35 г до 250 г.

2. Имеется группа карпа средней массой 25 г. Требуется рассчитать, за какой период времени рыба достигнет товарной массы 500 г, если величина  $K_m$  равна 0,15.
3. Необходимо вырастить товарную форель средней массой 350 г за 120 суток. Величина  $K_m$  – 0,05. Требуется рассчитать необходимую массу посадочного материала.
4. Имеется группа карпа средней массой 25 г. Требуется рассчитать среднюю массу рыбы через 90 суток, если величина  $K_m$  равна 0,15.

#### **Вариант 2.**

1. Рассчитать  $K_m$  форели, если за 100 суток рыба выросла от массы 25 г до 200 г.
2. Имеется группа форели средней массой 25 г. Требуется рассчитать, за какой период времени рыба достигнет товарной массы 300 г, если величина  $K_m$  равна 0,10.
3. Необходимо вырастить товарную форель средней массой 250 г за 120 суток. Величина  $K_m$  – 0,05. Требуется рассчитать необходимую массу посадочного материала.
4. Имеется группа форели средней массой 25 г. Требуется рассчитать среднюю массу рыбы через 90 суток, если величина  $K_m$  равна 0,10.

#### **Вариант 3.**

1. Рассчитать  $K_m$  осетра, если за 120 суток рыба выросла от массы 20 г до 600 г.
2. Имеется группа осетра средней массой 50 г. Требуется рассчитать, за какой период времени рыба достигнет товарной массы 500 г, если величина  $K_m$  равна 0,17.
3. Необходимо вырастить товарного осетра средней массой 800 г за 180 суток. Величина  $K_m$  – 0,16. Требуется рассчитать необходимую массу посадочного материала.
4. Имеется группа осетра средней массой 100 г. Требуется рассчитать среднюю массу рыбы через 90 суток, если величина  $K_m$  равна 0,14.

### **6.1.3. Образцы тестовых заданий**

#### ***1. Какие из перечисленных рыб имеют торпедовидную форму тела?***

- 1 – Щука
- 2 – Тунец
- 3 – Лещ
- 4 – Форель
- 5 – Налим

Правильный ответ – 2, 4

#### ***2. Рыбы с какой формой тела плавают при помощи изгибов всего тела?***

- 1 – Лентовидной
  - 2 – Стреловидной
  - 3 – Лещевидной
  - 4 – Угревидной
  - 5 – Торпедовидной
- Правильный ответ – 1, 4

**3. Какую форму тела имеют следующие виды рыб?**

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1 – Форель   | А - Шаровидная    |
| 2 – Угорь    | Б - Торпедовидная |
| 3 – Рыба-шар | В - Стреловидная  |
| 4 – Мурена   | Г - Змеевидная    |
| 5 – Щука     | Д - лентовидная   |
- Правильный ответ – 1 -Б, 2 - Г, 3 - А, 4 - Д, 5 - В

**4. Какой тип рта имеет карп?**

- 1 – Выдвижной
  - 2 – Верхний
  - 3 – Нижний
  - 4 - Начальный
  - 5 – Конечный
- Правильный ответ – 1

**5. Какие из перечисленных плавников отсутствуют у щуки?**

- 1 – Брюшные
  - 2 – Анальный
  - 3 – Жировой
  - 4 – Спинной
  - 5 – Грудные
- Правильный ответ – 3

**6.1.4. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. Формы тела рыб. Способы движения.
2. Типы чешуи рыб. Определение возраста рыб по чешуе.
3. Кожа рыб: строение, функции.
4. Плавники рыб. Классификация, функции, видоизменения. Формула плавников.
5. Головной мозг рыб. Отделы мозга и их функции. Черепно-мозговые нервы.
6. Органы чувств рыб (обоняние, зрение, слух и равновесие, органы боковой линии, осязания и вкуса). Влияние образа жизни рыб на степень развития их органов чувств.
7. Скелет рыб.
8. Мышечная система рыб. Электрические органы. Классификация

- рыб по способности генерировать электрический ток.
9. Пищеварительная система рыб. Особенности строения пищеварительной системы в зависимости от спектра питания рыб.
  10. Дыхательная система рыб. Жаберный аппарат, дополнительные и личиночные органы дыхания рыб. Влияние условий внешней среды на интенсивность газообмена у рыб.
  11. Удельный расход кислорода рыбами, способы его определения.
  12. Кровеносная система и кроветворение у рыб.
  13. Выделительная система рыб. Регуляция водно-солевого обмена.
  14. Половая система рыб. Стадии зрелости гонад, их определение.
  15. Размножение рыб. Классификация рыб по срокам нереста и типу нерестового субстрата. Абсолютная, относительная и рабочая плодовитость.
  16. Забота о потомстве у рыб.
  17. Стадии жизненного цикла рыб.
  18. Эмбриональный период развития рыб.
  19. Личиночно-мальковая стадия развития рыб.
  20. Скорость роста рыб. Влияние условий внешней среды на скорость роста. Показатели, используемые для оценки скорости роста рыб.
  21. Модель массонакопления. Коэффициент массонакопления, генетический и экологический коэффициент.
  22. Использование модели массонакопления для технологических расчетов.
  23. Питание рыб. Классификация рыб по спектру питания. Возрастные, сезонные и половые особенности питания рыб.
  24. Поведение рыб. Миграции и способы их изучения.
  25. Рыбоводно-биологическая характеристика осетровых рыб
  26. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства веслоносые.
  27. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб рода благородные лососи.
  28. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб рода дальневосточные лососи.
  29. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб рода сиги.
  30. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства карповые.
  31. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства сомовые.
  32. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства шуковые.
  33. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб рода речные угри.
  34. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства окуневые.
  35. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства цихловые.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Власов В.А. Пресноводная аквакультура: учеб. пос. М.:КУРС 2016.-383 с.
2. Иванов В.П. Ихтиология. Основной курс. / Егорова В.И., Ершова Т.С /– СПб.: Лань, 2021. – 360 с. <https://reader.lanbook.com/m/book/167373>
3. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство. – СПб: Лань, 2018. – 200с. <https://e.lanbook.com/book/165848>
4. Пронина Г.И., Корягина Н.Ю. Методология физиолого-иммунологической оценки гидробионтов. Учебное пособие. – СПб: Лань, 2021. – 96с. <https://e.lanbook.com/book/167441>
5. Пронина Г.И. Клиническая лабораторная диагностика. Практикум. Учебное пособие для ВУЗов. – СПб: Лань, 2021. 88с. <https://e.lanbook.com/book/169775>



## **7.2. Дополнительная литература**

1. Панов В.П., Золотова А.В. Морфология животных (биология рыб: основы морфологии). Учебное пособие. – М.: РГАУ-МСХА, 2010. – 146 с.8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
2. Анисимова И.М. Лавровский В.В. Ихтиология. Учебное пособие для с.-х. вузов под редакцией Орловой А.С. – М.: Высшая школа, 1983. – 255 с.
3. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2014 // Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций: Рим, 2014. – 225 с.
4. Иванов В.П., Ершова Т.С. Ихтиология: лабораторный практикум. – СПб.: Изд-во «Лань», 2021. – 352 с. <https://e.lanbook.com/book/168839>
5. Мишанин Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы. Учебное пособие. – СПб: Лань, 2021. – 560с. <https://e.lanbook.com/book/168459>
6. Иванов А.А., Пронина Г.И., Корягина Н.Ю. Гематология пойкилотермных гидробионтов. Монография. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2018. – 133с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://eafp.org/> - EAFP - European Association of Fish Pathologists
2. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118493967/home> - Journal of Fish Diseases
3. <http://www.fao.org/docrep/field/003/AC160E/AC160E04.htm> - FISH DISEASES (Contd.)

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для освоения дисциплины «Биология рыб» программное обеспечение и информационные справочные системы не используются.

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

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Уч. корп. Пасечная, д. 5; ВИ ауд. №1, 2	Компьютерные классы с мультимедийным оборудованием и интернетом
Библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал	
Общежитие, комната для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Наиболее актуальными в настоящее время становятся требования к личным качествам студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести поиск необходимых учебных материалов; повышается роль самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиливается ответственность преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. В связи с этим самостоятельная работа студентов является важной и неотъемлемой частью учебного процесса.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Внеаудиторная самостоятельная работа включает такие формы работы, как:

- индивидуальные занятия (домашние занятия);
- изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции);
- изучение рекомендуемых литературных источников;
- конспектирование источников;
- подготовка к контрольным работам;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet;

- составление схем, таблиц, для систематизации учебного материала;
- подготовка к экзамену;
- групповая самостоятельная работа студентов;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения;
- получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

### **Методические указания по подготовке к экзамену**

При подготовке к экзамену студент должен иметь учебник и (или) конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший практические занятия, обязан отработать их в дополнительное время, согласовав его с преподавателем.

Студент, не посещавший лекции, должен их отработать преподавателю в устной форме в дополнительное время, согласовав его с преподавателем.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Спецификой дисциплины «Биология рыб» является неразрывная связь теории с практикой, поэтому многие теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических работах.

Для повышения уровня знаний студентов по данной дисциплине, необходимо совершенствовать методики преподавания:

- лекционный материал должен соответствовать плану проведения практических работ;
- проводить индивидуальную работу со студентами;
- уделять внимание контролю знаний студентов в процессе обучения;
- использовать формы, методы и приемы активизации познавательной деятельности учащихся, активные и интерактивные формы проведения занятий.

### **Рекомендации по проведению лекций**

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебной программой по дисциплине для данной специальности, являющейся составной частью настоящего учебно-методического комплекса. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете. Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.

Проведение занятий с аудиторией студентов является публичным видом деятельности, определяющим ряд специфических требований к преподавателю: преподаватель должен иметь опрятный внешний вид; преподаватель обязан владеть культурой речи; поведение преподавателя при любых ситуациях должно быть корректным и достойным; преподаватель несет личную ответственность (в пределах заключенного с администрацией вуза контракта) за правильность и достоверность излагаемого материала. Внимательно ознакомиться с методическими рекомендациями, приведенными в учебной литературе по изучаемому материалу. Тема лекции должна быть ясно и четко сформулирована. Перед началом подробного изложения материала целесообразно кратко обозначить, о чем пойдет речь в целом. План лекции должен быть заранее тщательно продуман с тем, чтобы изложение материала было системным и строгим. Изложение должно вестись ясным и четким языком, фразы и предложения не должны быть перегружены причастными, деепричастными и другими оборотами, затрудняющими восприятие смысла. Определения и формулировки должны соответствовать современным представлениям о предмете и не должны противоречить представленным определениям в рекомендуемой учебной литературе.

Изложение материала должно сопровождаться обратной связью со слушателями. Особо важные места следует выделить или повторить. Некоторые вопросы сопровождать диктованием материала. Рисунки, выполненные от руки мелом или маркером на доске, должны быть ясными и хорошо видимыми с дальних рядов аудитории. По возможности следует сопровождать изложение фундаментального материала примерами, имеющими прикладное значение. При использовании технических средств обучения (видеопрокторов, средств мультимедиа и т.п.) давать возможность студентам делать необходимые записи и рисунки в конспектах или предусматривать возможность предоставления материала в электронном или другом виде. В конце лекции кратко подвести итоги.

### **Рекомендации по проведению практических работ**

Изучение дисциплины по всем разделам и темам начинается с лекции, затем проводятся практические работы. Таким образом, реализуется последовательное усвоение материала от уровня представления и знакомства к воспроизведению, знанию и умению.

Практические работы всегда идут за лекциями. Практические работы «венчают» проработку важнейших тем курса, поэтому включают и теорию, и приобретение навыков экспериментального исследования и умение обрабатывать результаты, делать соответствующие выводы и заключения. Практическая работа оформляется письменным отчетом. Заканчивается практическая работа защитой в форме диалога студента с преподавателем. Такая форма повышает коммуникативные навыки обучающегося.

При изучении курса студенты традиционно испытывают трудности. Поэтому необходим систематический контроль за текущей успеваемостью и посещаемостью. Это позволяет оказать своевременную помощь и обратить внимание деканата на состояние успеваемости.

Практические работы по дисциплине «Биология рыб» проводятся на кафедре аквакультуры и пчеловодства РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, что требует обязательного соблюдения правил техники безопасности.

Во время преподавания дисциплины «Биология рыб» преподавателю рекомендуется обращать особое внимание на обучение студентов методам исследований, используемым в повседневной практике рыбоводства. Нужно детально обучить студентов методам экстерьерной и интерьерной оценки рыб, определению их пола, стадии зрелости гонад, упитанности; отработки технологии кормления и искусственного метода воспроизводства карпа и др. рыб. Необходимо добиться от студентов свободного владения соответствующими технологиями, что достигается решением типовых задач, сначала вместе с преподавателем, а затем студентами самостоятельно. При прохождении студентами практики следует включать сбор первичного материала по росту рыб и его обработку.

Рекомендуется, по возможности, посещать вместе со студентами соответствующие тематические выставки, организовывать экскурсии на передовые отечественные рыбоводные предприятия, приглашать на лекции и практические занятия ведущих отечественных специалистов – ученых-рыбоводов.

**Программу разработала:**

Пронина Г.И., д.б.н.



---

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Биология рыб»  
ОПОП ВО по направлению 36.03.02 «Зоотехния», направленность:  
«Технология производства продукции животноводства (по отраслям)»  
(квалификация выпускника – бакалавр)**

Карасевым Евгением Анатольевичем, профессором кафедры частной зоотехнии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Биология рыб» ОПОП ВО по направлению 36.03.02 «Зоотехния», направленность: «Технология производства продукции животноводства (по отраслям)» (уровень обучения - бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре аквакультуры и пчеловодства (разработчик – Пронина Галина Иозеповна, доктор биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биология рыб» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.03.02 «Зоотехния». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных технологий учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 36.03.02 «Зоотехния».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биология рыб» закреплены 2 **компетенции**. Дисциплина «Биология рыб» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Ихтиология» составляет 6 зачётных единицы (216 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Биология рыб» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.03.02 «Зоотехния» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области ихтиологии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Биология рыб» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.03.02 «Зоотехния».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опросы, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, участие в тестировании, написание контрольных работ и выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форм экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1 ФГОС направления 36.03.02 «Зоотехния».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.


13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной структурой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 36.03.02 «Зоотехния».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биология рыб» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биология рыб».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биология рыб» ОПОП ВО по направлению 36.03.02– «Зоотехния», направленность Технология производства продуктов животноводства (по отраслям), (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Прониной Г.И., доктором биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям рыбоводства и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: **Карасев Е.А.**, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор сельскохозяйственных наук  «16» 09 2021 г

