Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Акчурин Сергей Владимирович
Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 05.11.2026 16:40:58
Уникальный программный ключ:
7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbbf160d2a

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 зоологии и аквакультуры

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
зоотехнии и биологии
С.В. Акчурин
"13" 11 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.01.01– Биология продуктивных гидробионтов

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 06.03.01 Биология
Направленность - Управление водными биологическими ресурсами

Курс 3
Семестр 5

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2026

Москва, 2026

Разработчик: Бубунец Э.В., д.с.-х.н., профессор,
член-корреспондент РАН

(подпись)

«17» 04 2026 г.

Сусова Е.Е., ассистент

«17» 04 2026 г.

Рецензент: Юлдашбаев Ю.А., д.с.-х.н., академик РАН,
заведующий кафедрой частной зоотехнии

(подпись)

«17» 04 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программа обсуждена на заседании кафедры «зоологии и аквакультуры» протокол № 8 от «17» 04 2026 г.

Заведующий кафедрой: Кидов А.А., д.б.н., профессор

(подпись)

«17» 04 2026 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии Маннапов А.Г., д.б.н., профессор

«15» 05 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой зоологии и аквакультуры
Кидов А.А., д.б.н., профессор

«15» 05 2026 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ Сусова А.А. 2026 г.

(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ» **4**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **5**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ» **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ» **6**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» по видам работ по модулям 6
4.2 Содержание дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» 7
Содержание разделов дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»: 7
Содержание разделов дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»: 7
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» 10

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **11**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **11**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 11
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 15

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ» **15**

7.1 Основная литература 15

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **16**

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ **16**

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ» **16**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ» **18**

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГИДРОБИОНТОВ»ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация

рабочей программы по дисциплине Б1.В.01.01 Биология продуктивных гидробионтов для подготовки магистров по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» по направленности «Управление водными биологическими ресурсами»

Цель освоения дисциплины: В соответствии с ФГОС ВО бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью программы бакалавриата и видами профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов современных представлений о системе беспозвоночных гидробионтов, 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.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Биология продуктивных гидробионтов» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Требования к результатам освоения дисциплины: Изучение учебной дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» направлено на формирование компетенций ПКдпо-1.1; ПКдпо-2.1; ПКдпо-3.1.

Краткое содержание дисциплины: дисциплина «Биология продуктивных гидробионтов» включает в себя три раздела: Раздел 1. Общая биология рыб. Раздел 2. Внутреннее строение рыб. Раздел 3. Биология продуктивных беспозвоночных

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108ч.).

Промежуточный контроль по дисциплине: зачет.

1. Цели освоения дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

В соответствии с ФГОС ВО магистр по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов современных представлений о системе беспозвоночных гидробионтов, 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 водных беспозвоночных, 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 гидробионтов 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 беспозвоночных и позвоночных на основе совокупности их морфологических признаков;

6. Изучение основных особенностей внешнего и внутреннего строения гидробионтов разных систематических групп.

Для наиболее успешного освоения студентами дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» предполагается использование в учебном процессе цифровых технологий и инструментов, таких как пакет программ MS Office, Zoom, Webinar, а также Интернет-ресурсов elibrary.ru, Google Scholar и электронных библоитечных систем

2. Место дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» в учебном процессе

В дисциплине «Биология продуктивных гидробионтов» реализуются требования ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 06.04.01 «Биология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биология продуктивных гидробионтов» являются дисциплины бакалавриата: «Общая биология» и «Зоология позвоночных».

Дисциплина «Биология продуктивных гидробионтов», в свою очередь, является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методы исследований в биологии», «Ресурсы земноводных», «Ресурсы пресмыкающихся». Особенностью дисциплины является обширные междисциплинарные связи с науками о биологическом многообразии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

Изучение учебной дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3) компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

№ п/п	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3.1	Знать основные теории, отражающие современные представления о живых системах и многообразии живых организмов на Земле		
2.	ПКос-4.2		Уметь применять современные методы анализа данных по оценке биологического разнообразия и продуктивности водных экосистем	
3	ПКос-4.3			Владеть технологическими приемами по управлению продуктивностью водных экосистем

4. Структура и содержание дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» по видам работ по модулям

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» по видам работ

Вид учебной работы	**Трудоёмкость**	
	час.	**в т.ч. по семестрам**
		№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Аудиторная работа:	52	52
лекции (Л)	26	26
практические занятия (ПЗ)	26	26
КРА	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	**55,75**	**55,75**
самостоятельное изучение разделов (контрольные работы, консультации, подготовка к зачету)	55,75	55,75
Вид контроля:	Зачет	

4.2 Содержание дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

Тематический план дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» с указанием основных разделов и распределением часов по видам работ приведен в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

Наименование разделов дисциплины	Всего кол-во часов на раздел	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Общая биология рыб	34	8	8	-	18
Раздел 2. Внутреннее строение рыб	39,75	10	10	-	19,75
Раздел 3. Биология продуктивных беспозвоночных	34	8	8	-	18
Промежуточная аттестация	0,25	–	–	0,25	–
Всего за 1 семестр	108	26	26	0,,25	55,75
Итого по дисциплине	**108**	**26**	**26**	**0,25**	**55,75**

Содержание разделов дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»:

Содержание разделов дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»:

Раздел 1. Общая биология рыб

Тема 1. Систематика рыб. Рост и развитие.

Влияние гидрохимического состава на жизнедеятельность гидробионтов. Систематика рыб. Характеристика основных семейств, их отличительные особенности. 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. Скорость роста. Массонакопление. Особенности поведения рыб. Миграции рыб и их изучение. Место рыб в водных биоценозах.

Тема 2. Внешнее строение 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.

Раздел 2. Внутреннее строение рыб.

Тема 3. Нервная система и органы чувств рыб. Мышечная система и скелет рыб. Половая система и размножение 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. Спинной 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 4. Дыхательная, пищеварительная, кровеносная и выделительная системы рыб. Половая система и размножение 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. 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.

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.

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.

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.

Раздел 3. Биология продуктивных беспозвоночных

Тема 5. Ракообразные

Систематика. Внешнее строение. Органы и системы: дыхательная, пищеварительная, кровеносная, выделительная, половая система и размножение. Общие принципы разведения в аквакультуре.

Тема 6. Моллюски

Систематика. Особенности внешнего и внутреннего строения. Биотехнология выращивания мидий, морских гребешков, устриц, креветок, лангустов, омаров, голотурий, морских ежей, морских водорослей. Акклиматизация и ее роль в становлении и развитии марикультуры.

4.3 Лекции и практические занятия

В таблице 4 приведен перечень лекционных и практических занятий с распределением по темам и разделам, с указанием вида промежуточного контроля и количества часов, отводимых на каждую тему.

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1**. Общая биология рыб				**16**
	Тема 1. Систематика рыб. Рост и развитие	Лекция 1. Форма тела рыб, способы движения. Плавники рыб. Формула плавников. Кожа и чешуя рыб, их функции.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	-	4
		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).	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	4
	Тема 2. Внешнее строение рыб.	Лекция 2. Форма тела рыб. Способы движения рыб. Внешнее строение.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	-	4
		ПЗ № 2. Экстерьерная оценка рыб. Основные промеры и индексы телосложения.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	4
2	**Раздел 2.** Внутреннее строение рыб				**20**

	Тема 3. Нервная система и органы чувств рыб. Мышечная система и скелет рыб.	Лекция 3. Нервная система и органы чувств рыб.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	-	4
		ПЗ № 3. Мышечная и пищеварительная система рыб, их взаимосвязь с образом жизни и характером питания рыб.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	4
	Тема 4. Дыхательная, пищеварительная, кровеносная и выделительная системы рыб. Половая система и размножение рыб.	Лекция 4. Дыхательная и пищеварительные системы рыб.	ПКдпо-1.1 ПКдпо-2.1 ПКдпо-3.1	-	4
		ПЗ №4 Кровеносная система рыб.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	4
		Лекция 5. Выделительная системы рыб. Осморегуляция.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	-	2
		ПЗ №5 Половая система и размножение рыб.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	2
3	**Раздел 3.** Биология продуктивных беспозвоночных				**16**
	Тема 5. Ракообразные.	Лекция 6. Систематика ракообразных. Внешнее и внутреннее строение.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3		4
		ПЗ №6. Общие принципы разведения речных раков в аквакультуре.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	4
	Тема 6. Моллюски.	Лекция 7. Систематика. Особенности внешнего и внутреннего строения.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	-	4
		ПЗ № 7. Биотехнология выращивания моллюсков.	ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Устный опрос	4

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	**Тема 1. Систематика рыб. Рост и развитие**	Характеристика основных семейств, их отличительные особенности. Подготовка к контрольной работе №1. ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
2.	**Тема 2. Внешнее строение рыб.**	Кожные покровы, форма тела и движение рыб. Подготовка к контрольной работе №2. ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
3	**Тема 3. Нервная система и органы чувств рыб. Мышечная система и скелет рыб. Половая система и**	Органы чувств рыб. Размножение. Заводсткой метод воспроизводства рыб. Инкубационные

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	размножение рыб.	аппараты. Получение и подсчет личинок. Подготовка к контрольной работе №3. ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
4	**Тема 4. Пищеварительная, дыхательная, кровеносная и выделительная системы рыб.**	Кровеносная система рыб. Клетки крови рыб. Подготовка к контрольной работе №4. ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
5	**Тема 5. Ракообразные**	Систематика ракообразных. Особенности строения и функций. Подготовка к контрольной работе №5. ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
6	**Тема 6. Моллюски**	Систематика, биология моллюсков. Их промысловое значение и выращивание в аквакультуре. Подготовка к контрольной работе №6. ПКос-3.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3

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.	Нервная система и органы чувств рыб.	Л 3	Лекция-визуализация, диалог со студентами
2.	Половая система и размножение рыб.	ПЗ 5	Дискуссия
3.	Биотехнология выращивания моллюсков.	ПЗ 7	Разбор конкретных ситуаций

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

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Перечень вопросов к контрольным работам по дисциплине «Биология продуктивных гидробионтов»

Вопросы к контрольной работе № 1

1. Систематика рыб.
2. Характеристика основных семейств, их отличительные особенности.
3. Стадии жизненного цикла рыб.
4. Эмбриональный и постэмбриональный этапы развития. Личиночно-мальковая стадия развития рыб.
5. Определение скорости роста рыб.
6. Абсолютный прирост. Относительный прирост.
7. Факторы, влияющие на скорость роста рыб.

8. Скорость роста. Массонакопление.
9. Особенности поведения рыб.
10. Миграции рыб и их изучение.
11. Место рыб в водных биоценозах.

Вопросы к контрольной работе № 2

1. Основные формы тела рыб.
2. Взаимосвязь между формой тела и подвижностью рыб. Основные способы движения рыб.
3. Классификация плавников рыб.
4. Функции парных и непарных плавников рыб. Видоизменения плавников рыб.
5. Типы чешуи рыб. Определение возраста рыб по чешуе.
6. Строение и функции кожи рыб. Слизь рыб и ее функции.

Вопросы к контрольной работе № 3

1. Особенности строения нервной системы рыб.
2. Головной мозг рыб: основные отделы, их функции. Зависимость развития головного мозга рыб от их образа жизни.
3. Органы обоняния рыб, их строение и функции.
4. Орган боковой линии.
5. Органы зрения рыб, их особенности.
6. Особенности строения скелета рыб.
7. Основные мышцы рыб. Красные и белые мышцы, их характеристики.
8. Электрические органы рыб. Классификация рыб по способности генерировать электрический ток.
9. Строение пищеварительной системы рыб.
10. Питание рыб. Взаимосвязь питания и строения ЖКТ рыб.
11. Пищеварительные железы рыб (печень, поджелудочная железа).
12. Зависимость пищеварения рыб от условий внешней среды. Жабры, их строение и функции.
13. Кожное дыхание рыб. Классификация рыб по способности к кожному дыханию.
14. Дополнительные органы дыхания рыб.
15. Интенсивность дыхания рыб, биотические и абиотические факторы, влияющие на интенсивность дыхания. Пороговая и критическая концентрации кислорода.

Вопросы к контрольной работе № 4

1. Схема кровообращения рыб, ее особенности.
2. Факторы внешней среды, влияющие на интенсивность кровообращения рыб.
3. Кровь рыб. Форменные элементы крови, их функции и особенности.
4. Кроветворение рыб, его особенности по сравнению с высшими животными.
5. Лимфатическая система рыб.

6. Выделительная система рыб.
7. Строение и функции почек рыб.
8. Регуляция водно-солевого обмена у рыб.
9. Различия процесса осморегуляции у морских и пресноводных рыб.

Вопросы к контрольной работе № 5

1. Строение и функции семенников и яичников.
2. Стадии зрелости гонад рыб, их характеристика и способы определения.
3. Половой диморфизм рыб. Гиногенез и гермафродитизм у рыб.
4. Классификация рыб по срокам нереста. Классификация рыб по типу нерестового субстрата.
5. Абсолютная, относительная и рабочая плодовитость рыб. Забота о потомстве у рыб.
6. Стадии жизненного цикла рыб.
7. Эмбриональный и постэмбриональный этапы развития.
8. Личиночно-мальковая стадия развития рыб.
9. Определение скорости роста рыб.
10. Модель массонакопления. Факторы, влияющие на скорость роста рыб.
11. Морфофизиологические индикаторы рыб и их зависимость от скорости роста.

Вопросы к контрольной работе № 6

1.Какие типы хозяйств используются для выращивания беспозвоночных?
2.Основные объекты марикультуры среди беспозвоночных.
3.Биологические основы культивирования моллюсков.
4.Краткая характеристика моллюсков – основных объектов культивирования.
5.Способы выращивания мидий.
6.Факторы, стимулирующие культивирование моллюсков.
7. Биотехнология выращивания гребешка.
8. Характеристика ракообразных как объектов культивирования.
9. Методы выращивания ракообразных животных.
10. Виды креветок, являющиеся основными объектами культивирования.
11. Биотехнология выращивания посадочного материала морских креветок.
12. Кормление креветок при товарном выращивании.

2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию – зачет

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 щуковые.
33. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб рода речные угри.
34. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства окуневые.
35. Рыбоводно-биологическая характеристика рыб семейства цихловые.
36. Биологические основы культивирования моллюсков.
37. Краткая характеристика моллюсков – основных объектов культивирования.
38. Способы выращивания мидий.
39. Факторы, стимулирующие культивирование моллюсков.

40. Мировая практика культивирования устриц.
41. Биотехнология выращивания европейской устрицы.
42. Биотехнология выращивания тихоокеанской устрицы.
43. Технология выращивания устриц в полноцикличных хозяйствах
44. Чем осуществляют кормление личинок?
45. Какая температура воды является оптимальной для нереста?
46. Биотехнология выращивания гребешка.
47. Биотехнология выращивания морского ушка.
48. Технология выращивания жемчуга
49. Характеристика ракообразных как объектов культивирования.
50. На основании чего определяется выбор объектов культивирования ракообразных животных?
51. Методы выращивания ракообразных животных.
52. Виды креветок, являющиеся основными объектами культивирования.
53. Биотехнология выращивания посадочного материала морских креветок.
54. Кормление креветок при товарном выращивании.

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

Для допуска к зачету необходимо посетить все занятия и выполнить все контрольные задания, относящиеся к разделам, изучаемым в течение семестра.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	«Зачет» 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. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – достаточный**.
Не зачтено	«Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **не сформированы**.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

7.1 Основная литература

1. Власов В. Пресноводная аквакультура: Учебное пособие. 2019. М.: КУРС, 2016. – 384с.
2. Комлацкий, В. И. Биология продуктивных гидробионтов: учебник / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, В. А. Величко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2867-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/102223 (дата обращения: 07.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Пономарев, С. В. Аквакультура : учебник / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-2617-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/95144 (дата обращения: 12.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

7.2. Дополнительная литература

1. Анисимова И.М. Лавровский В.В. Ихтиология. Учебное пособие для с.-х. вузов под редакцией Орловой А.С. – М.: Высшая школа, 1983. – 255 с.
2. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2014 // Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций. Генеральная ассамблея: Рим, 2014. – 229 с.
3. Панов В.П., Золотова А.В. Морфология животных (биология рыб: основы морфологии). Учебное пособие. –/ Панов В.П., Золотова А.В. / М.: РГАУ-МСХА, 2010. – 147 с.

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 работы необходим пакет программ Microsoft Office, а также доступ к сети Интернет.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Биология продуктивных гидробионтов» необходима аудитория, оснащенная компьютером с выходом в сеть Интернет, настенным экраном и мультимедийной приставкой.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы. № учебного корпуса (адрес), № (Z) аудитории	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)**
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (только для занятий конкретного профиля подготовки), семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. № 5, Z 1 (ул. Тимирязевская, д. 48)	1. Парты 8 шт. (Инв.№ б/н)
	2. Скамьи 8 шт. (Инв.№ б/н)
	3. Доска магнитно-маркерная Polyvision 1 шт.(Инв.№ 558534/7)
	4. Экран с электроприводом 1 шт (Инв. № 558761/3)
	5. Композиция стол+скамейка Медалист 7шт 120*5030*42-ск (Инв.№599807, 594076, 594070, 594110, 594048, 594112, 594061)
	6. Видеопроектор BenQMX 711 (Инв.№ 593172)
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (только для занятий конкретного профиля подготовки), семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. № 16, Z 210 (ул. Тимирязевская, д. 44, ст. 1)	1. Композиция стол+скамейка Медалист 20 шт 120*5030*42-ск (Инв.№ 593072, 594093, 594096, 594079, 594092, 594082, 594097, 594090, 594094, 594091, 594087, 594083, 594085, 594089, 594095, 594084, 594086, 594088, б/н)
	2. Доска магнитно-маркерная 1 шт.
	3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/6)
	4. Системный блок с монитором 1 шт. (Инв. № 558777/8)
	5. Мультимедийный проектор BENQ MW526E 1 шт. (Инв. № 210138000003861)
	6. Весы фасовочные технические электронные НПВ 2000г (Инв. № 602216)
	7. Шкаф со стеклом 2 шт (Инв. № 560491/25; 560491/5)
	8. Микроскоп лабораторный Микромед Р-1 10 шт (Инв. № 593071; 593072; 593073; 593074; 593075; 593076; 593077; 593078; 593079; 593085)
	9. Микроскоп стереоскопический Биомед 4 шт (Инв. № 593252; 593253; 593254; 593255)
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (только для занятий конкретного профиля подготовки), семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. № 16, Z 219 (ул. Тимирязевская, д. 44, ст. 1)	1.Композиция стол+скамейка Медалист 12 шт. 120*5030*42-ск. (Инв.№594058, 594102, 594109, 594103, 594100, 594105, 594099, 594095, 594104, 594106, 594107, 594108)
	2. Доска магнитно-маркерная 1 шт (Инв.№560957/7)
	3. Мультимедийный проектор BENQ MW526E 1 шт. (Инв.№ 210138000003860)
аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. № 16, Z 019 (ул. Тимирязевская, д. 44, ст. 1)	1. Композиция стол+скамейка Медалист 16 шт 120*5030*42-ск. (Инв.№594044, 594045, 594046, 594047, 594066, 594049, 594050, 594051, 594052, 594078, 594053, 594054, 594055, 594056, 594057, б/н)
	2. Доска аудиторная 1 шт. (Инв.№551852/1)
	3. Видеомагнитофон 1 шт (Инв. №30332)
	4. Видеопроектор 3500 Лм (Инв.№558760/4)
аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. № 16, Z 020 (ул. Тимирязевская, д. 44, ст. 1)	1. Композиция стол+скамейка Медалист 16 шт 120*5030*42-ск. (Инв.№ 594067, 594068, 594069, 594075, 594074, 594073, 594059, 594060, 594063, 594062, 594077, 594064, 4 шт. б/н)
	2. Доска аудиторная 1 шт. (Инв.№ б/н)
	3. Стул 1 шт. (Инв.№ б/н)
Библиотека имени Н.И. Железнова (читальный зал)	
Общежития (комната для самоподготовки)	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов»

Освоение теоретических основ дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» предусматривает прослушивание и проработку материалов лекций, работу с рекомендованными литературными источниками и Интернет-ресурсами. Практические навыки по дисциплине «Биология продуктивных гидробионтов» приобретаются путем выполнения заданий на практических занятиях.

Виды и формы отработки пропущенных занятий: Студент, пропустивший занятия обязан изучить пройденный материал и выполнить предусмотренные тематическим планом расчетно-графические или учебно-исследовательские работы самостоятельно во внеаудиторное время, получая необходимые задания и консультации преподавателя. Выполненные работы сдаются преподавателю в установленные сроки в виде устного ответа или презентации. Презентация должна содержать не менее 12 слайдов. В случае пропуска более 50 процентов аудиторных занятий студент до итогового контроля не допускается и считается задолженником по этой дисциплине.

Виды текущего контроля: участие в активных и интерактивных занятиях, выполнение контрольных работ.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Биология продуктивных гидробионтов»

При организации обучения по дисциплине «Биология продуктивных гидробионтов» целесообразно использовать учебное пособие Власов, В. А. Рыбоводство: учебное пособие / В. А. Власов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1095-8.

Программу разработали:

Бубунец Э.В., д.с.-х.н. _____ (подпись)

Сусова Е.Е. _____ (подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» ОПОП ВО по направлению – 06.03.01 «Биология», направленность (программа) «Управление ресурсами животных» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр)

Юлдашбаевым Юсупжаном Артыковичем, заведующим кафедры частной зоотех-нии ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева» доктором сельхохозяйственных наук, академиком РАН (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 «Биология», направленность «Управление ресурсами животных» (уровень обучения - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре зоологии и аквакультуры (разработчики – Бубунец Э.В., д.с/х н., профессор кафедры, член-корреспондент РАН, Есавкин Ю.И., д.с.-х.н., профессор кафедры, Сусова Е.Е. ассистент кафедры).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология». 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 обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 06.03.01 «Биология»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биология продуктивных гидробионтов» закреплено 3 ***компетенции***. Дисциплина «Биология продуктивных гидробионтов» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» составляет 5 зачётных единицы (180 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Биология продуктивных гидробионтов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 «Биология» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 06.03.01 «Биология»

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, диспутах, участие в тестировании, коллоквиумах, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с историческими текстами), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 06.03.01 «Биология»

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 06.03.01 «Биология»

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

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биология продуктивных гидробионтов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биология продуктивных гидробионтов» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 «Биология», направленность «Управление ресурсами животных» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Бубунцом Э.В., д.с/х.н., профессором кафедры, членом-корреспондентом РАН, Есавкиным Ю.И., д.с.-х.н., профессором кафедры и Сусовой Е.Е., ассистентом кафедры соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Юлдашбаев Ю.А., д.с.-х.н., академик РАН, заведующий кафедрой частной зоотехнии ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева»

_____
(подпись)

«_____» _____ 2026 г.