

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра Биологии, биоресурсов и аквакультуры**

Рег. № АКВ.04-06  
« 30 » 08 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
И.о. директора ИЭПБ  
**Н.Г. Ворожейкина**

*(подпись)*



**ФГОС 2017 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.06 Биологические основы аквакультуры

Шифр и наименование дисциплины

35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Код и наименование направления подготовки

Аквакультура

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет (институт) БТФ

Очная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	144			1
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	44			1
Занятия лекционного типа	12			1
Занятия семинарского типа	32			1
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	100			1
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа	-			
Контрольная работа / реферат / РГР	К/Р			1
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			1

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки **35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура** утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 710

**Программу разработал:**

Доцент кафедры биологии,  
биоресурсов и аквакультуры,  
канд. биол. наук, доцент

---



П.В. Белоусов

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.06 Биологические основы аквакультуры в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК 2.1 Демонстрирует знания принципов разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулирования цели, задач, актуальности, значимости (научной, практической, методической и иной в зависимости от типа проекта), ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.	<p><b>знать:</b> основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности;</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p><b>владеть:</b> навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения.</p>
	ИУК 2.2 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.	<p><b>знать:</b> принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе</p> <p><b>уметь:</b> представлять публично результаты проекта (или отдельных его этапов в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях</p> <p><b>владеть:</b> навыками осуществления деятельности по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>
ОПК-3. Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ИОПК 3.1 Владеет современными методиками и методами решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> основные методы решения поставленных задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>уметь:</b> применять современные методики и методы при решении поставленных задач в области аквакультуры</p> <p><b>владеть:</b> методами и методиками при разработке новых технологий и в рамках поставленных задач.</p>

<p><b>ПК-1.</b> Способен обеспечить экологическую безопасность, организовать рациональное использование, охрану и управление водными биоресурсами, сбор промысловой статистики, контроль рыбопромысловой деятельности, мониторинг водных биоресурсов</p>	<p><b>ИПК-1.1.</b> Владеет методами обеспечения экологической безопасности, организации рационального использования, охраны и управления водными биоресурсами, сбора промысловой статистики, контроля рыбопромысловой деятельности, мониторинга водных биоресурсов и условий выращивания объектов аквакультуры</p>	<p><b>знать:</b> основные технологические процессы в аквакультуре по обеспечению экологической безопасности организации рационального использования водных биоресурсов и условий выращивания объектов аквакультуры.</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать и оптимизировать технологические процессы обеспечивающих экологическую безопасность рыбоводных водоемов, производств, объектов и продукции аквакультуры.</p> <p><b>владеть:</b> навыками по обеспечению экологической безопасности сбора промысловой статистики, контроля рыбопромысловой деятельности, мониторинга водных биоресурсов и условий выращивания объектов аквакультуры.</p>
--	--	--

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.06 Биологические основы аквакультуры относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Методология исследований в аквакультуре», «Современные проблемы аквакультуры» и «Разведение, генетика и селекция рыб» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Статистические методы в аквакультуре», «Основы управления водными биоресурсами», «Корма и кормопроизводство в промышленной аквакультуре», «Рыбохозяйственная гидротехника и мелиорация водоемов», «Современная товарная аквакультура», «Ихтиопатология и основы водной токсикологии».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ПКО)
		Лекции (Л),	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр № 1</b>						
<b>I.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>					
1.1	История развития рыбоводства в России. Комплекс мероприятий по воспроизводству рыбных запасов.	1	-	4	5	УК-2 ОПК-3 ПК-1

<b>2. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЫБ</b>						
2.1	Биологические особенности рыб	-	2	4	6	УК-2 ОПК-3 ПК-1
2.2	Внешнее и внутреннее строение рыб	-	2	4	6	
2.3	Внутренние органы рыб	-	4	4	8	
2.4	Половое созревание и размножение рыб	-	2	4	6	
<b>3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЫБОРАЗВЕДЕНИЯ</b>						
3.1	Формирование маточных стад	1	2	4	7	УК-2. ОПК-3 ПК-1
3.2	Получение половых продуктов	-	2	4	6	
3.3	Осеменение, оплодотворение и инкубация икры	-	4	4	8	
3.4	Выращивание посадочного материала	2	2	4	8	
<b>4. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЫБОВОДСТВА</b>						
4.1	Пастбищное (нагульное) рыбоводство	2	4	6	10	УК-2. ОПК-3 ПК-1
4.2	Прудовое рыбоводство	2	4	6	12	
4.3	Садковое рыбоводство	2	2	6	10	
4.4	Индустриальное рыбоводство	2	2	7	11	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы и контрольной работы.

### **3.1.Содержание отдельных разделов и тем**

#### **РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ**

##### **Тема 1. История развития рыбоводства в России.**

##### **Комплекс мероприятий по воспроизводству рыбных запасов.**

Краткая история рыбоводства в России. Основные этапы истории рыбоводства. Представление о современных проблемах и комплексе мероприятий по воспроизводству рыбных запасов. Организационные формы рыбоводных предприятий. Рыбохозяйственная мелиорация. Значение работ по акклиматизации рыб и водных беспозвоночных. Значение рыбоводных работ в формировании популяций промысловых видов рыб.

#### **РАЗДЕЛ 2. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЫБ**

##### **Тема 1. Биологические особенности рыб**

Экологические группы рыб (пресноводные, проходные, солоноватоводные, морские). Способы питания рыб. Возраст и рост рыб. Размножение рыб. Половая зрелость рыб. Экологические группы рыб. Плодовитость рыб. Развитие рыб.

## **Тема 2. Внешнее и внутреннее строение рыб**

Внешнее строение тела рыбы. Форма тела рыб. Способы передвижения рыб. Плавники рыб. Происхождение и функции плавников. Парные плавники разных групп рыб. Непарные плавники рыб. Типы хвостовых плавников у рыб.

Строение кожных покровов рыбообразных и рыб. Слизистые железы рыб. Пигментные клетки. Окраска рыб, типы и способы изменения окраски. Скелет и мускулатура рыб.

## **Тема 3. Внутренние органы рыб**

Пищеварительная система рыб. Строение ротового аппарата рыб. Зубы. Язык. Желудок и кишечник рыб. Особенности строения пищеварительной системы в зависимости от систематического положения и типа питания рыб.

Дыхательная система рыб. Строение дыхательной системы у рыб. Жабры рыб. Дополнительные органы дыхания рыб. Кровеносная система, нервная система. Органы чувств. Выделительная и половая системы.

## **Тема 4. Половое созревание и размножение рыб**

Основные этапы жизненного цикла рыб. Понятие этапности онтогенеза рыб. Размножение рыб. Индивидуальная и популяционная плодовитости. Плодовитость у единовременно нерестующих рыб и рыб с порционным нерестом. Половое созревание рыб. Стадии зрелости, их методы определения и биологический смысл.

# **РАЗДЕЛ 3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЫБОРАЗВЕДЕНИЯ**

## **Тема 1. Формирование маточных стад**

Племенные заводы. Племенные репродукторы. Этапы формирования маточных стад. Бонитировка производителей. Контроль за сроками созревания половых клеток у рыб. Кормление племенных рыб. Контроль за ростом племенных рыб.

## **Тема 2. Получение половых продуктов**

Общая характеристика производителей. Методы стимулирования полового созревания рыб (экологический, физиологический, комбинированный методы). Способы отбора половых продуктов (отцеживание, вскрытие, прижизненный и комбинированный способы). Анестезия производителей.

## **Тема 3. Осеменение, оплодотворение и инкубация икры**

Методы осеменения икры разных видов рыб. Подготовка икры к инкубации. Аппараты для обесклеивания икры. Аппараты для инкубации икры. Внезаводской метод инкубации икры. Искусственные нерестилища. Инкубация икры заводским методом. Аппараты горизонтального типа. Аппараты вертикального типа. Аппараты с восходящим током воды. Аппараты создающие вихревые потоки воды. Аппараты для инкубации необесклеенной икры. Инкубация икры. Уход за икрой. Отбор погибшей икры. Предупреждение развития заболеваний инкубируемой

икры.

#### **Тема 4. Выращивание посадочного материала**

Возрастные периоды молоди рыб. Емкости для выращивания личинок лососевых рыб. Бассейны для выращивания личинок осетровых. Лотки для выращивания личинок сиговых рыб. Рыбоводные емкости для выращивания личинок карповых рыб. Методы выращивания молоди. Уход за личинками и другими возрастными группами молоди рыб.

### **Раздел 4. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЫБОВОДСТВА**

#### **Тема 1. Пастбищное (нагульное) рыбоводство**

Основные задачи пастбищного рыбоводства. Формы пастбищного рыбоводства. Структура товарного рыбоводства. Воспроизводство рыбных запасов в естественных условиях. Воспроизводство рыбных запасов в искусственно созданных условиях. Рыбоводные заводы. Нерестово-выростные хозяйства. Рыбопитомники. Озерное товарное рыбоводство. Полносистемные озерные хозяйства. Специализированные озерные хозяйства. Интенсивные комбинированные хозяйства. Общие требования, предъявляемые к озерам для рыбоводных целей. Подготовка водоемов. Формирование и содержание маточных стад. Получение и инкубация икры. Выращивание посадочного материала. Выращивание товарной рыбы.

#### **Тема 2. Прудовое рыбоводство**

Зоны прудового рыбоводства. Организация и структура тепловодного прудового рыбоводства. Полносистемное карповое хозяйство. Обороты хозяйства. Формы ведения прудового хозяйства. Категории прудов. Содержание производителей и ремонтного стада. Естественный нерест. Заводское воспроизводство. Инкубация икры и выдерживание личинок. Подращивание личинок. Выращивание сеголетков. Зимовка рыб. Выращивание товарной рыбы. Поликультура. Структура и организация холодноводного прудового хозяйства.

#### **Тема 3. Садковое рыбоводство**

Основные требования, предъявляемые к садковым хозяйствам. Структура садкового рыбоводства. Полносистемные садковые хозяйства. Специализированные садковые хозяйства. Садки для выращивания рыб, применяемые в садковых хозяйствах. Установка садков. Технология выращивания рыбной продукции в садковых хозяйствах.

#### **Тема 3. Индустриальное рыбоводство**

Особенности индустриального рыбоводства. Использование геотермальных и теплых вод. Создание садковых хозяйств на теплых водах. Бассейновые хозяйства на теплых водах. Выращивание рыб в системах оборотного и замкнутого водоснабжения. Установки оборотного и замкнутого водоснабжения. Методы очистки воды.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

- √1. Власов, В. А. Рыбоводство : учебное пособие / В. А. Власов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1095-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210953>
- √2. Владимцева, Т. М. Основы рыбоводства : учебное пособие / Т. М. Владимцева. — Красноярск : КрасГАУ, 2022. — 162 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370124>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- √1. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1367-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211118>
- √2. Моисеев Н.Н. Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации: учеб. пособие / Н.Н. Моисеев, П.В. Белоусов. — 1-е изд. - СПб.: «Лань», 2022. - 352 с. — ISBN 978-5-8114-1266-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210779>
- √3. Морузи И.В. Рыбоводство/И.В. Морузи, Н.Н. Моисеев, Е.В. Пищенко. — М.:КолосС 2010. — 295 с.
- √4. Привезенцев Ю.А. Рыбоводство/ Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов. — М.: Мир 2004. — 456 с.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Аграрная российская информационная система	<a href="http://aris.ru/">http://aris.ru/</a>
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	<a href="http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters">http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters</a>
4.	Официальный сайт Аквакультура России	<a href="http://aquacultura.org/">http://aquacultura.org/</a>
5.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>
6.	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a>

#### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Биологические основы аквакультуры (методические указания по выполнению практических заданий, самостоятельной работе и написанию контрольной работы /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технол. фак-т; сост. П.В. Белоусов. – Новосибирск, 2020. – 30с.

#### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение микроскопа для просмотра проб гидробионтов, определения возраста рыб по чешуе.

2. Применение термооксиметра «Самара-2» для определения содержания кислорода в воде, определения углекислого газа и температуры воды.

3. Применение мультимедийного проектора и ноутбука для демонстрации слайдов и просмотра видеороликов по дисциплине.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или право-обладатель
1.	MS Windows 2010	Microsoft
2.	MS Office 2010 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Воспроизводство пеляди (собственное)	32 мин.
2.	Видеофильм	ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер»	20 мин
3.	Видеофильм	Рыбное хозяйство «Жемчужина Оскола» (Агромир Белогорья)	22 мин
4.	Видеофильм	Зимовка рыб (Департамент мелиорации и водного хозяйства)	19 мин
5.	Презентация	Биологическое обоснование карпового прудового хозяйства	25 слайдов
6.	Презентация	Прудовые рыбы	33 слайда
7.	Презентация	Воспроизводство карпа	29 слайдов
8.	Презентация	Вылов товарной рыбы из водоемов	8 слайдов
9.	Презентация	Выращивание сеголетков	26 слайдов
10.	Презентация	Выращивание товарной рыбы	22 слайда
11.	Презентация	Интегральные технологии в рыбоводстве	37 слайдов

12.	Презентация	Кормление карпа	35 слайдов
13.	Презентация	Мелиорация рыбоводных водоемов	45 слайдов
14.	Презентация	Перевозка рыбы	37 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-305 «Учебно-исследовательская лаборатория аквакультуры»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, занятий лекционного типа, практической подготовки, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Проектор; ноутбук; доска ученическая; экран проекционный; мебель учебная– 10 шт.
3-322 «Зоомузей»	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования(выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; компьютер; доска маркерная; экран проекционный; веб-камера с микрофоном; колонки акустические; мебель учебная– 16 шт.

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Исходные данные по дисциплине (очная форма обучения): количество кредитов – 4, лекций – 12 часов, практических занятий – 32 часа, самостоятельная работа – 100 часов, всего 144 часа.

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.



## **АННОТАЦИЯ**

### **учебной дисциплины Б1.О.06 Биологические основы аквакультуры 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль Аквакультура**

Код и наименование направления подготовки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Дисциплина относится к обязательной части.

Дисциплина Б1.О.06 Биологические основы аквакультуры в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП направлена на формирование следующих компетенций:

1. УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
2. ОПК-3. Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности
3. ПК-1. Способен обеспечить экологическую безопасность, организовать рациональное использование, охрану и управление водными биоресурсами, сбор промышленной статистики, контроль рыбопромышленной деятельности, мониторинг водных биоресурсов

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы и контрольной работы.

Промежуточная форма контроля - экзамен.