

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра зоологии позвоночных и экологии**

Авторы-составители: **Бакланов Михаил Алексеевич  
Литвиненко Николай Иванович**

Рабочая программа дисциплины  
**ПЛЕМЕННОЕ РЫБОВОДСТВО**  
Код УМК 83056

Утверждено  
Протокол №7  
от «01» июня 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Племенное рыбоводство

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **35.03.08** Водные биоресурсы и аквакультура  
направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Племенное рыбоводство** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**35.03.08** Водные биоресурсы и аквакультура (направленность : Программа широкого профиля)

**ПК.2** Способен планировать, обосновывать систему мероприятий по повышению эффективности управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

**Индикаторы**

**ПК.2.4** использует рыбохозяйственные методы исследований при решении профессиональных задач

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	8
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	42
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (8 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Племенное рыбоводство**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными аспектами племенного рыбоводства: методами изучения наследования количественных и биохимических признаков в популяциях и чистых линиях, системами разведения и типами скрещиваний, методами и формами отбора, методами получения промышленных гибридов, специальными (генетическими) методами селекции в аквакультуре.

#### **1. Введение в дисциплину**

Понятие о селекции рыб. Связь племенного рыбоводства с эволюционным учением, генетикой и другими биологическими дисциплинами.

Цели и задачи селекции и племенного дела в аквакультуре. Важнейшие направления селекции в товарном рыбоводстве. Селекционно-генетические мероприятия при воспроизводстве рыбных запасов, их охране и организации промысла.

Современное состояние и достижения селекции прудовых и декоративных видов рыб.

#### **2. Генетические основы племенного рыбоводства**

Рыбы как объект селекционного рыбоводства.

Хромосомы рыб. Кариотипы рыб.

Источники материала для селекции; первичные факторы наследственной изменчивости. Селекция и частная генетика рыб. Качественные, количественные и биохимические признаки рыб и их наследование. Фенодевианты.

Показатель наследуемости. Методы определения коэффициента наследуемости ( $h$ ). Факторы, влияющие на величину показателя коэффициента наследуемости. Наследуемость основных селекционных признаков у рыб.

Генетическая структура популяций.

#### **3. Основные направления племенного рыбоводства**

Требования, предъявляемые промышленным рыбоводством к морфо-физиологическим качествам и свойствам рыб:

- устойчивости рыб к специфическим условиям содержания в садках и бассейнах;
- темпам роста рыбы;
- эффективности использования кормов;
- соотношению съедобных частей тела рыб к несъедобным частям, пищевой ценности мяса и его костистости;
- плодовитости рыб.

Влияние данных требований на направления племенного рыбоводства и его основные задачи.

Ценные свойства (характеристики) рыб как объектов племенной работы.

Специфические черты рыб, затрудняющие селекционную работу.

#### **4. Правила организации племенной работы**

Специализация селекционно-племенных рыбоводных хозяйств: селекционные хозяйства, репродукторы, специализированные воспроизводственные комплексы. Племенная служба.

Формирование ремонтного и маточного стада. Структура промышленных маточных стад. Расчет необходимого количества ремонта и производителей и площади прудов для их выращивания.

Биотехника выращивания ремонта и производителей карпа, форели, растительноядных и др. рыб. Уход за прудами и профилактические мероприятия.

Использование анестезирующих средств в селекционно-племенном деле. Крיוконсервация зрелых половых продуктов и ее значение для селекции.

## **5. Методы племенного рыбоводства**

Методы отбора при племенном рыбоводстве (массовый, индивидуальный, комбинированный).

Сибселекция. Оценка производителей по потомству. Факторы, определяющие эффективность отбора. Значение величины показателя наследуемости ( $h$ ) при отборе. Определение эффективности отбора или селекции ( $R$ ), интенсивности отбора ( $i$ ), напряженности отбора, коэффициента роста ( $W$ ).

Скращивание и его использование в племенном рыбоводстве. Формы скрещивания: инбридинг и аутбридинг. Коэффициент инбридинга. Генетические причины инбредной депрессии, её проявление у рыб и пути преодоления. Генетический груз популяций. Использование инбридинга в селекционных работах.

Скращивание как метод увеличения гетерогенности породы; синтетическое скрещивание; промышленная гибридизация. Системы разведения - инбридинг, аутбридинг, топкросс, реципрокная периодическая селекция, линейное разведение и другие. Типы скрещивания при синтетической селекции: воспроизводительное, вводное, поглотительное, альтернативное. Типы промышленных скрещиваний, используемых в племенном рыбоводстве: простое промышленное скрещивание, скрещивание инбредных линий и другие типы.

Гетерозис, методы оценки гетерозиса. Селекция на гетерозис. Двухлинейное разведение.

Промышленное скрещивание карпа и сазана. Межпородное и внутривидовое скрещивание карпа.

Отдаленная гибридизация рыб. Трудности получения отдаленных гибридов, методы преодоления нескрещиваемости. Причины и способы преодоления бесплодия отдаленных гибридов. Использование отдаленной гибридизации для получения промышленных гибридов. Селекция отдаленных гибридов (бестер, гибриды толстолобиков, сиговых, карасе-карповые гибриды и др.).

Индукцированный радиационный и химический мутагенез у рыб. Использование индуцированного мутагенеза в селекции рыб.

Индукцированный диплоидный гиногенез и андрогенез. Основные направления практического использования индуцированного гиногенеза.

Получение полиплоидных рыб. Регуляция пола у рыб на уровне генотипа и фенотипа. Получение стерильных рыб.

Генетическое маркирование и его использование при селекции. Использование данных по частной генетике и кариологии рыб в селекционной практике. Перспективы использования новых генетических методов в селекции рыб.

## **6. Учёт, бонитировка и мечение племенной рыбы**

Роль зоотехнического учёта в племенном рыбоводстве. Бионормативы. Отбор при выращивании племенных рыб. Инвентаризация племенного стада. Методы мечения рыб (подрезание плавников, красители, термальное клеймение). Организация бонитировки племенных рыб.

Индивидуальные измерения рыб. Разделение производителей по полу, на племенные классы.

Организация племенного учёта. Преднерестовое содержание производителей.

## **7. Основные породы рыб**

Породы и породные группы. Выведение новых пород. Селекция карпа: история, породы и породные группы, рыбоводно-биологические особенности разных пород и породных групп карпа. Селекционные достижения с другими объектами товарного рыбоводства (форель и другие лососевые рыбы, растительноядные рыбы, кутум, осетровые и др.), их рыбоводно-биологические характеристики.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Неваленный А. Н., Пономарева Е. Н., Сорокина М. Н. Биологические основы рыбоводства: учебник/А. Н. Неваленный, Е. Н. Пономарева, М. Н. Сорокина.-Москва:Моркнига,2016, ISBN 978-5-933080-17-6.-434.-Библиогр.: с. 424-426
2. Серпунин Г. Г. Биологические основы рыбоводства. Практикум: учебное пособие/Г. Г. Серпунин.-Москва:Моркнига,2015, ISBN 978-5-904080-16-7.-152.-Библиогр.: с. 148-150

### Дополнительная:

1. Мухачев И. С. Биологические основы рыбоводства: учеб. пособие для студентов, обучающихся по напр. 510600 Биология и спец. 011600 "Биология" и 011800 "Зоология"/И. С. Мухачев.-Тюмень:Изд-во Тюмен. гос. ун-та,2004, ISBN 5-88081-422-X.-300.-Библиогр.: с. 296-299
2. Калайда М. Л. Биологические основы рыбоводства: Краткая теория и практикум: учебное пособие/М. Л. Калайда.-Санкт-Петербург:Прспект Науки,2014, ISBN 978-5-906109-13-2.-224.-Библиогр.: с. 222-223
3. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и биологическим специальностям/С. Г. Инге-Вечтомов.-Санкт-Петербург:Издательство Н-Л,2010, ISBN 978-5-94869-105-3.-718.-Библиогр.: с. 686-696. - Указ. имен. и предм.: с. 704-718
4. Катасонов В. Я., Гомельский Б. И. Селекция рыб с основами генетики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 31.16 "Водные биоресурсы и аквакультура"/В. Я. Катасонов, Б. И. Гомельский.-Москва:Агропромиздат,1991, ISBN 5-10-001658-2.-208.-Библиогр.: с. 206
5. Алтухов Ю. П. Популяционная генетика рыб/Ю. П. Алтухов.-Москва:Пищевая промышленность,1974.-247.-Библиогр.: с. 220-242

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

[www.fish.gov.ru](http://www.fish.gov.ru) Росрыболовство

<http://fsgcr.ucoz.ru/> Федеральный Селекционно-Генетической Центр Рыбоводства

<http://aquacultura.org/> Аквакультура России

[www.ribovodstvo.com](http://www.ribovodstvo.com) Рыбоводство

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Племенное рыбоводство** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;
- 5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для проведения практических занятий и текущего контроля необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения мероприятий промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Племенное рыбоводство**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.2**

**Способен планировать, обосновывать систему мероприятий по повышению  
эффективности управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.4</b> использует рыбохозяйственные методы исследований при решении профессиональных задач</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> генетические основы племенного рыбоводства. <b>УМЕТЬ</b> применять методы и технологии племенного рыбоводства. <b>ВЛАДЕТЬ</b> навыками учета, бонитировки и мечения племенной рыбы.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает генетические основы племенного рыбоводства. Не умеет применять методы и технологии племенного рыбоводства. Не владеет навыками учета, бонитировки и мечения племенной рыбы.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Обладает отдельными знаниями генетических основ племенного рыбоводства. Умеет применять некоторые методы и технологии племенного рыбоводства. Владеет неразвитыми навыками учета, бонитировки и мечения племенной рыбы.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает генетические основы племенного рыбоводства. Умеет применять методы и технологии племенного рыбоводства, допуская незначительные ошибки. Владеет основными навыками учета, бонитировки и мечения племенной рыбы.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает генетические основы племенного рыбоводства. Умеет применять методы и технологии племенного рыбоводства. Демонстрирует уверенное владение навыками учета, бонитировки и мечения племенной рыбы.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	1. Введение в дисциплину <b>Входное тестирование</b>	Знать биологические особенности рыб как объектов селекции. Знать методы селекции, их преимущества и недостатки. Знать формы искусственного отбора. Знать типы скрещивания. Уметь характеризовать основные закономерности наследования генов, расположенных в аутосомах и половых хромосомах рыб. Уметь обосновывать применения инбридинга и аутбридинга. Владеть навыком отбора и подбора.
<b>ПК.2.4</b> использует рыбохозяйственные методы исследований при решении профессиональных задач	2. Генетические основы племенного рыбоводства <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать основные принципы наследования признаков у рыб. Уметь решать задачи по генетическим основам племенного рыбоводства; вычислять коэффициент вариации для основных признаков, определять коэффициент наследуемости. Владеть навыком определения эффекта селекции.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2.4</b> использует рыбохозяйственные методы исследований при решении профессиональных задач</p>	<p>5. Методы племенного рыбоводства <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать основные методы селекции, используемые при племенной работе с рыбами. Уметь разрабатывать проект селекционной работы, адекватный поставленным задачам; оценивать скорость отбора при выбранных методах селекции. Владеть навыком подбора оптимальных методов для проведения селекционной работы; навыком предоставления разработанного проекта аудиторией.</p>
<p><b>ПК.2.4</b> использует рыбохозяйственные методы исследований при решении профессиональных задач</p>	<p>7. Основные породы рыб <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать генетические основы племенного рыбоводства; основные направления племенного рыбоводства; основные породы разводимых рыб; основные правила организации племенной работы в рыбоводных хозяйствах разных типов; современное состояние племенного рыбоводства в РФ. Уметь правильно подобрать производителей для проведения племенной работы; оценивать состояние племенного стада; проводить бонитировку. Владеть навыком оценки состояния производителя и его пригодности для племенной работы; навыков мечения рыб.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 1. Введение в дисциплину

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Владеть навыком отбора и подбора.	8
Уметь обосновывать применения инбридинга и аутбридинга.	5
Уметь характеризовать основные закономерности наследования генов, расположенных в аутосомах и половых хромосомах рыб.	5
Знать формы искусственного отбора.	3

Знать методы селекции, их преимущества и недостатки.	3
Знать биологические особенности рыб как объектов селекции.	3
Знать типы скрещивания.	3

## 2. Генетические основы племенного рыбоводства

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
владеет навыком определения эффекта селекции	9
знает основные принципы наследования признаков у рыб. Способен, опираясь на эти знания, решить задачу	8
умеет определить коэффициент наследуемости	7
умеет вычислять коэффициент вариации для основных признаков	6

## 5. Методы племенного рыбоводства

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
умеет оценить скорость отбора при выбранных методах селекции	8
владеет навыком предоставления разработанного проекта аудитории	6
владеет навыком подбора оптимальных методов для проведения селекционной работы	6
способен разработать проект селекционной работы, адекватный поставленным задачам	5
знает основные методы селекции, используемые при племенной работе с рыбами	5

## 7. Основные породы рыб

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
владеет навыком оценки состояния производителя и его пригодности для племенной работы	5
имеет представление о современном состоянии племенного рыбоводства в РФ	4
знает основные направления племенного рыбоводства	4
способен правильно подобрать производителей для проведения племенной работы	4
знает основные правила организации племенной работы в рыбоводных хозяйствах разных	

типов	4
умеет правильно оценить состояние племенного стада	4
умеет проводить бонитировку	4
знает генетические основы племенного рыбоводства	4
владеет навыком мечения рыб	4
знает основные породы разводимых рыб	3