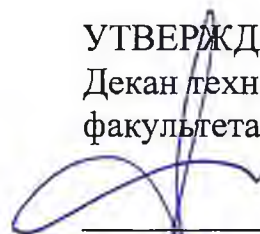


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета



/Л.М. Хорошман/  
« 21 » 12 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Селекция рыб с основами генетики»**

направление подготовки  
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура  
(уровень магистратуры)

направленность (профиль):  
«Ихтиология»

Петропавловск-Камчатский,  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль «Ихтиология», учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Профессор кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура»


  
(подпись)

Лобков Е.Г.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура», протокол 5а от 21.12.2022

Заведующий кафедрой ВБ

«21» 12 2022г.

  
(подпись) Бенк А.А.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Селекция рыб с основами генетики» – формирование у студентов системных представлений о теоретической базе необходимой для практического осуществления селекционной и племенной работы в аквакультуре, для одомашнивания перспективных диких видов рыб, а так же при воспроизводстве озерно-речных, проходных и морских рыб и для обеспечения охраны их запасов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов глубоких знаний о современном состоянии генетики рыб, достижениях, задачах селекции в отечественном и зарубежном рыбоводстве;
- дать понятие о генетических основах селекции рыб;
- ознакомить студентов с основами организации селекционно-племенной работы в рыбоводных хозяйствах;
- научить студентов правильно выбирать и применять генетические методы в селекции рыб, адекватные рыбохозяйственным задачам и конкретным объектам разведения.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

- Способен разрабатывать стратегию развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры (ПК-3).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения ОПК  | Планируемый результат обучения по дисциплине  | Код показателя освоения |
|-----------------|--|---|---|-------------------------|
| (ПК-3)          | Способен разрабатывать стратегию развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры | ИД-1пк-3: Знает современные отечественные и зарубежные достижения науки и передовой практики в биотехнике управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры. | <b>Знать:</b><br>- современные отечественные и зарубежные достижения науки и передовой практики в биотехнике управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры;<br>- требования к разработке планов развития управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры;<br>- технологическое оборудование используемое в отечественной и зарубежной аквакультуре. | 3(ПК-3)1                |
|                 |  | ИД-6пк-3: Владеет навыками подготовки биологических обоснований по вопросам искусственного  |   | 3(ПК-3)2                |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемый результат обучения по дисциплине   | Код показателя освоения |
|-----------------|--------------------------|--|--|-------------------------|
|                 |                          | воспроизводства гидробионтов.                | <b>Уметь:</b><br>- находить новые технологии производства и выращивания объектов аквакультуры;<br>- разрабатывать технические задания на проектирование и реконструкцию организаций аквакультуры   | У(ПК-3)1                |
|                 |                          |  |  | У(ПК-3)2                |
|                 |                          |  | <b>Владеть:</b><br>- навыками подготовки биологических обоснований по вопросам искусственного производства гидробионтов;<br>- навыками визуальной идентификации признаков заболеваний и неблагоприятного состояния водных биоресурсов и объектов аквакультуры. | В(ПК-3)1                |
|                 |                          |  |  | В(ПК-3)2                |

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Селекция рыб с основами генетики» в структуре образовательной программы является одной из дисциплин формируемой участниками образовательного процесса.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как «Ихтиология», «Генетика», «Гистология и эмбриология», «Теория эволюции», «Аквакультура» и др.

Материалы дисциплины используются студентами в ходе изучения других дисциплин, а также в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем | Всего часов /ЗЕТ | теоретические | Контактная работа по видам учебных занятий | Сложность | текущего контроля | Итого вый |
|-----------------------------|------------------|---------------|--|-----------|-------------------|-----------|
|                             |                  |               |  |           |                   |           |

|   |              |           | Лекции    | практические занятия | Лабораторные работы |           |               |          |
|---|--------------|-----------|-----------|----------------------|---------------------|-----------|---------------|----------|
| <b>Раздел 1. Введение в дисциплину</b>  | <b>27</b>    | <b>8</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>             | <b>-</b>            | <b>19</b> |               |          |
| Лекция. Задачи и методы селекционно-генетических исследований в рыбоводстве. История селекционно-генетических исследований в рыбоводстве. | 27           | 8         | 2         | 6                    | -                   | 19        | Опрос, доклад |          |
| <b>Раздел 2. Основы генетики рыб</b>  | <b>28</b>    | <b>8</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>             | <b>-</b>            | <b>20</b> |               |          |
| Лекция. Материальные основы наследственности у рыб.   | 28           | 8         | 2         | 6                    | -                   | 20        | Опрос         |          |
| <b>Раздел 3. Методы селекции рыб</b>  | <b>18</b>    | <b>8</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>             | <b>-</b>            | <b>10</b> |               |          |
| Лекция. Формы и методы отбора в селекции рыб.   | 18           | 8         | 2         | 6                    | -                   | 10        | Опрос         |          |
| <b>Раздел 4. Селекционная работа с разными группами рыб</b>   | <b>20</b>    | <b>10</b> | <b>4</b>  | <b>6</b>             | <b>-</b>            | <b>10</b> |               |          |
| Лекция. Селекционные достижения в аквакультуре.   | 20           | 10        | 4         | 6                    | -                   | 10        | Опрос         |          |
| <b>Раздел 5. Племенное дело в рыбоводстве.</b>  | <b>15</b>    | <b>5</b>  | <b>3</b>  | <b>2</b>             | <b>-</b>            | <b>10</b> |               |          |
| Лекция №5. Система организации селекционно-племенной работы в рыбоводстве.  | 15           | 5         | 3         | 2                    | -                   | 10        | Опрос         |          |
| <i>Зачет с оценкой</i>  | -            |           |           |                      | -                   |           |               | -        |
| <b>Всего</b>  | <b>108/3</b> | <b>39</b> | <b>13</b> | <b>26</b>            | <b>-</b>            | <b>69</b> |               | <b>-</b> |

2 курс, заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем                       | Всего часов/ЗЕ | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий |                      |                     | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний по дисциплине |
|---|----------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--|
|   |                |                    | Лекции                                     | практические занятия | Лабораторные работы |                        |                         |  |
| <b>Введение в дисциплину</b>                      | <b>20</b>      | <b>2</b>           | <b>1</b>                                   | <b>1</b>             | <b>-</b>            | <b>18</b>              |                         |  |
| <b>Основы генетики рыб</b>                        | <b>19</b>      | <b>1</b>           | <b>-</b>                                   | <b>1</b>             | <b>-</b>            | <b>18</b>              |                         |  |
| <b>Методы селекции рыб</b>                        | <b>21</b>      | <b>3</b>           | <b>1</b>                                   | <b>2</b>             | <b>-</b>            | <b>18</b>              |                         |  |
| <b>Селекционная работа с разными группами рыб</b> | <b>21</b>      | <b>3</b>           | <b>1</b>                                   | <b>2</b>             | <b>-</b>            | <b>18</b>              |                         |  |
| <b>Племенное дело в рыбоводстве.</b>              | <b>23</b>      | <b>3</b>           | <b>1</b>                                   | <b>2</b>             | <b>-</b>            | <b>20</b>              |                         |  |
| <i>Зачет с оценкой</i>                            | <b>4</b>       |                    |  |                      |                     |                        | -                       |  |
| <b>Всего</b>                                      | <b>108/3</b>   | <b>12</b>          | <b>4</b>                                   | <b>8</b>             | <b>-</b>            | <b>92</b>              |                         |  |

## **4.2 Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Введение в дисциплину.**

Лекция №1. Задачи и методы селекционно-генетических исследований в рыбоводстве. История селекционно-генетических исследований в рыбоводстве.

Практические занятия.

Занятие №1. Биологические особенности рыб как объектов селекции и селекционно-генетических исследований. Порода и внутривидовая структура у рыб. Внутривидовые типы. Зональный (экологический) тип. Отводки. Линии. Семьи. Модель породы.

### **Раздел 2. Основы генетики рыб.**

Лекция №2. Материальные основы наследственности у рыб. Наследование качественных признаков у рыб. Фенотипы. Наследуемые биохимические различия у рыб. Общие принципы иммуногенетики рыб. Наследование количественных признаков у рыб. Фенотипическая изменчивость и ее причины у рыб.

Практические занятия.

Занятие №2. Кариотипы рыб. Методы оценки наследуемости. Оценки повторяемости. Задачи генетического исследования качественных и количественных признаков у рыб. Цель: освоение методов оценки наследуемости.

Занятие № 3. Развитие воспроизводительной системы и гаметогенез у рыб. Цель: усвоить основы развития гонад, дифференцировки пола, оогенеза и сперматогенеза у рыб.

### **Раздел 3. Методы селекции рыб.**

Лекция №3. Формы и методы отбора в селекции рыб. Оценка производителей по потомству. Генетические последствия отбора. Системы отбора при разных типах действия генов. Инбридинг, его генетические последствия. Аутбридинг. Гетерозис. Типы гетерозиса (репродуктивный, соматический, адаптивный). Генетическое объяснение гетерозиса. Оценка гетерозиса по хозяйственно-ценным признакам.

Практические занятия.

Занятие №4. Эффективность отбора в рыбоводстве. Типы скрещиваний и системы разведения, используемые в селекции рыб. Цель: закрепление материала о формах, методах и эффективности отбора и типах скрещивания в селекции рыб.

Занятие №5. Инбридинг и гетерозис в практике селекционной работы с рыбами. Цель: усвоение закономерностей инбридинга и гетерозиса в практике селекционной работы.

Занятие №6. Основные направления селекции в рыбоводстве. Специальные генетические методы селекции рыб. Цель: усвоить специальные генетические методы селекции рыб (индуцированный мутагенез, гормональная и генетическая регуляция пола, индуцированный гиногенез, андрогенез, индуцированная полиплоидия, генная инженерия).

### **Раздел 4. Селекционная работа с разными группами рыб.**

Лекция №4. Селекционные достижения в аквакультуре. Селекция карпа. Селекционная работа с лососевыми, осетровыми и другими (сиговыми, растительноядными) рыбами.

Практические занятия.

Занятие №7. Важнейшие породы карпа в России и за рубежом. Цель: закрепление материала об истории создания разных пород карпа и их характеристике

Занятие №8. Успехи селекционной работы с лососевыми, осетровыми, сиговыми, растительноядными рыбами. Цель: закрепление материала об истории создания разных пород и их характеристике

## **Раздел 5. Племенное дело в рыбоводстве.**

Лекция №5. Система организации селекционно-племенной работы в рыбоводстве. Основные принципы формирования маточных стад в репродукторах и промышленных рыбхозах.

Практические занятия.

Занятие №9. Определение численности ремонтно-маточного стада. Биотехника выращивания производителей. Бонитировка племенных рыб. Методы получения потомства. Мечение и анестезирование племенных рыб. Цель: закрепление материала об основах племенной работы с рыбами.

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### ***5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов***

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов и рефератов;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

#### *Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

#### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Селекция рыб с основами генетики» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет с оценкой)**

1. Основные задачи селекции рыб в условиях высокоинтенсивного товарного рыбоводства.
2. Основные этапы развития селекции рыб в СССР и Российской Федерации. Селекционные работы с рыбами в Краснодарском крае.
3. Значение работ В.С. Кирпичникова, Е.И. Балкашиной, К.А. Головинской и других отечественных ученых. Достижения в селекции рыб за рубежом.
4. Биологические особенности рыб как объектов селекции.
5. Эволюция кариотипов у рыб. Хромосомный полиморфизм у рыб. Половые хромосомы.
6. Гонадогенез и дифференцировка пола у рыб. Стадии зрелости гонад.
7. Гаметогенез у рыб: оогенез и сперматогенез. Особые формы размножения у рыб.
8. Порода и внутривидовая структура. Внутривидовые типы. Зональный (экологический) тип. Отводки. Линии. Семьи. Модель породы.
9. Генетика качественных признаков у рыб. Наследование качественных признаков у карпа и у других видов прудовых рыб.
10. Наследование количественных признаков у рыб. Наследуемость. Методы оценки наследуемости.
11. Формы отбора.
12. Методы отбора: массовый отбор, индивидуальный отбор, семейный отбор.
13. Оценка производителей по потомству.
14. Генетические последствия отбора.
15. Системы отбора при разных типах действия генов.
16. Эффективность отбора в рыбоводстве.
17. Комбинированный отбор.
18. Типы скрещиваний и системы разведения в селекции рыб.



19. Инбридинг, его генетические последствия. Возможности применения инбридинга в селекции рыб.
20. Аутбридинг. Гетерозис. Типы гетерозиса (репродуктивный, соматический, адаптивный). Генетическое объяснение гетерозиса. Оценка гетерозиса по хозяйственно-ценным признакам.
21. Поглонительное скрещивание и топкросс. Воспроизводительное скрещивание. Вводное скрещивание.
22. Селекция по признакам продуктивности: скорость роста массы и длины тела, жизнеспособность и устойчивость к заболеваниям, эффективность использования корма, пищевая ценность рыб.
23. Селекция по признакам на воспроизводительные способности рыб: плодовитость, скорость полового созревания, сроки созревания производителей в нерестовом сезоне, приспособленность к заводскому воспроизводству.
24. Селекция по морфологическим, физиологическим и биохимическим признакам рыб, коррелирующим с признаками продуктивности.
25. Селекция по экстерьерным, интерьерным и физиологическим признакам у рыб.
26. Индуцированный мутагенез у рыб. Радиационный и химический мутагенез. Методы получения мутагенных потомств у рыб.
27. Индуцированный гиногенез и андрогенез у рыб. Работы К. Оппермана, К.А. Головинской, Д.Д. Ромашова.
28. Индуцированный диплоидный гиногенез и методы его получения.
29. Генетические и рыбоводно-биологические особенности гиногенетических потомств
30. Регуляция пола и получение стерильных рыб.
31. Отдалённая гибридизация рыб.
32. Селекционные работы с карпом:
33. Селекционные работы с другими видами рыб: лососевые, растительноядные, сиговые рыбы.
34. Промышленная гибридизация в рыбоводстве.
35. Селекция рыб, обитающих в естественных водоёмах.
36. Система организации селекционно-племенной работы в рыбоводстве.
37. Основные принципы формирования маточных стад в репродукторах и промышленных рыбхозах.
38. Определение численности ремонтно-маточного стада.
39. Биотехника выращивания ремонта и производителей.
40. Бонитировка племенных рыб. Методы получения потомства. Мечение и анестезирование племенных рыб.

## **7 Рекомендуемая литература**

### *7.1 Основная литература*

1. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. Генетика. М.: КолосС. 2006. – 448с.

### *7.2 Дополнительная литература:*

2. Саковская В.Г. Задачник по генетике. М.: КолосС. 2008 – 208 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

База данных «Экономика отрасли – Статистика и аналитика» Росрыболовства - <http://www.fish.gov.ru/otraslevayadeyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>;

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: селекционно-племенной работе в аквакультуре.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные ситуации по изучаемой теме, обсуждаются доклады. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

### **1. Лекция:**

□– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

### **2. Практическое занятие:**

□– тематический семинар – этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

□

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### ***11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение документов на официальном сайте Росрыболовства, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.
- работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:  
- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система включенная в реестр отечественного программного обеспечения);

- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

- CountrySTAT - информационная онлайн-система статистических данных о продовольствии и сельском хозяйстве на региональном, национальном и субнациональном уровнях <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>;
- База профессиональных данных Федерального агентства по рыболовству «Банк правовых актов» <http://fish.gov.ru/> ;
- Информационная система «ТЕХНОМАТИВ» <https://www.technormativ.ru/>;
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-202, 6-204, 6-216 с комплектом учебной мебели.
- Для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для курсового проектирования, используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.
- технические средства обучения для представления учебной информации: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор)
- наглядные пособия.