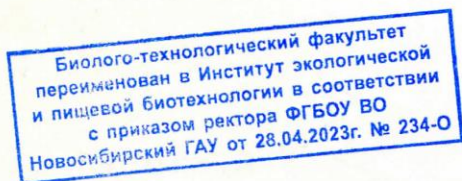


**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра биологии, биоресурсов и аквакультуры**

Рег. № В БиАп.04-13

«07» 10 2022 г.



**УТВЕРЖДАЮ:**  
Декан Биолого-технологического факультета



ФГОС 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

Б1.О.13 Статистические методы в аквакультуре

35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Код и наименование направления подготовки

программа магистратуры: Аквакультура

Курс: 1

Семестр: 2

БТФ

Очная

Форма обучения

**Объем дисциплины (модуля)**

| Вид занятий                                 | Объем занятий<br>[зачетных ед./часов] | Семестр |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b> | 4/144                                 | 2       |
| В том числе,                                |                                       |         |
| <i>Контактная работа</i>                    | 46                                    | 2       |
| Занятия лекционного типа                    | 12                                    | 2       |
| Занятия семинарского типа                   | 32                                    | 2       |
| <i>Самостоятельная работа, всего</i>        | 100                                   | 2       |
| В том числе:                                |                                       |         |
| Курсовой проект (курсовая работа)           |                                       |         |
| Контрольная работа / реферат                | К.р.                                  | 2       |
| Форма контроля                              |                                       |         |
| Экзамен (зачет)                             | Зачет с оценкой                       | 2       |

Новосибирск 2022

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 июля 2017 г. N 710

**Программу разработала:**

Профессор кафедры биологии,  
биоресурсов и аквакультуры, д-р  
биол. наук, профессор



Осинцева Л.А.

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.13 Статистические методы в аквакультуре в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                               | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                  | <b>Знать:</b> современные методики и методы решения задач в профессиональной деятельности.<br><b>Уметь:</b> собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, систематизировать собранные данные.<br><b>Владеть:</b> методами моделирования при разработке новых технологий с целью нахождения эффективных решений задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы                                                                                                                                                                                                                              | ИОПК-4.1 Планирует и выполняет исследования, реализует системный подход, готов к анализу полученных данных и представляет результаты научных исследований для решения научно-исследовательских задач                                                                                                                               | <b>Знать:</b> критерии и условия применения различных научных методов, границы их применения; понятия предмета и объекта, целей и задач исследования, этапов проведения научного исследования; методологии постановки и средств решения научных задач;<br><b>Уметь:</b> самостоятельно выбирать методы исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулировать проблему научного исследования, обосновывать его актуальность и новизну, организовывать и проводить научные исследования<br><b>Владеть:</b> методологическими принципами и методами научной деятельности |
| ПК-1 Способен обеспечить экологическую безопасность, организовывать рациональное использование, охрану и управление водными биоресурсами, сбор промысловой статистики, контроль рыбопромысловой деятельности, мониторинг водных биоресурсов и условий выращивания объектов аквакультуры                                            | ИПК-1.1 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                                | <b>Знать:</b> положения, законы по рациональному использованию, охране и управлению водными биоресурсами<br><b>Уметь:</b> рассчитывать промысловую статистику, основные параметры при селекции стада рыб; статистические параметры характеризующие стада и популяции гидробионтов.<br><b>Владеть:</b> навыками расчёта промысловой статистики, контроля рыбопромысловой; деятельности, проведения мониторинга водных биоресурсов                                                                                                                                                                              |
| ПК-2 Способен использовать нормативные документы, регламентирующие технологическую и научную деятельность на предприятиях аквакультуры и рыбохозяйственных водоемах, для планирования и обеспечения работ по экологически грамотной эксплуатации водоемов, рыбохозяйственной мелиорации, интродукции и акклиматизации гидробионтов | ИПК-2.1 Использует знание нормативных документов, регламентирующих технологическую и научную деятельность на предприятиях аквакультуры и рыбохозяйственных водоемах, для планирования и обеспечения работ по экологически грамотной эксплуатации водоемов, рыбохозяйственной мелиорации, интродукции и акклиматизации гидробионтов | <b>Знать:</b> нормативные документы, регламентирующие технологическую и научную деятельность<br><b>Уметь:</b> планировать деятельность на предприятиях аквакультуры и рыбохозяйственных водоемах<br><b>Владеть:</b> навыками планирования и обеспечения работ по экологически грамотной эксплуатации водоемов, рыбохозяйственной мелиорации, интродукции и акклиматизации гидробионтов                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен эксплуатировать современное технологическое оборудование, приборы, информационные базы данных, организовывать выполнение стандартных технологических операций рыбохозяйственных предприятий | ИПК-3.1 Эксплуатирует современное технологическое оборудование, приборы, информационные базы данных, организывает выполнение стандартных технологических операций в аквакультуре | <b>Знать:</b> принципы эксплуатации современного оборудования<br><b>Уметь:</b> организовывать выполнение стандартных технологических операций<br><b>Владеть:</b> способами работы в информационных базах данных |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Дисциплина Б1.О.13 Статистические методы в аквакультуре относится к дисциплинам обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Информационные технологии в науке, образовании и производстве», «Методология исследований в аквакультуре», «Современные проблемы аквакультуры», «Разведение, генетика и селекция рыб» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Основы управления водными биоресурсами», «Современная товарная аквакультура», «Корма и кормопроизводство в промышленной аквакультуре», «Рыбохозяйственная гидротехника и мелиорация водоемов».

## 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 |                            |                      |            | Компетенции                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------|------------|--------------------------------|
|       |                                                                               | Лекции, часов    | практические занятия, час. | Самост. работа, час. | Всего, час |                                |
| 1.    | Введение в статистику                                                         | 2                | 2                          | 14                   | 18         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 2.    | Выборочные совокупности. Виды выборок                                         | 2                | 8                          | 12                   | 22         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 3.    | Основные характеристики варьирующих объектов.                                 | 2                | 8                          | 14                   | 24         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 4.    | Изучение связи между признаками Регрессия и корреляция. Дисперсионный анализ. | 2                | 8                          | 16                   | 26         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 5.    | Коэффициент наследуемости.                                                    | 2                | 4                          | 14                   | 20         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 6.    | Использование методов статистических исследований в практике аквакультуры     | 2                | 2                          | 6                    | 10         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 7.    | Контрольная работа                                                            |                  |                            | 12                   | 12         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
| 8.    | Зачет с оценкой                                                               |                  |                            | 12                   | 12         | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |
|       | ИТОГО                                                                         | 12               | 32                         | 100                  | 144        | ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3 |

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

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

**Тема 1. Введение в статистику.** Основные понятия биологической статистики. Применение статистических методов исследования в биологии. Признаки и их свойства, классификация. Сбор и первичная обработка данных. Группировка первичных данных.

**Тема 2. Выборочные совокупности.** Группировка данных выборочной совокупности по признакам с дискретной изменчивостью. Простая вероятностная выборка. Простая повторная выборка. Простая случайная выборка. Систематическая вероятностная выборка. Серийная (гнездовая) выборка. Районированная выборка. «Удобная» выборка

**Тема 3. Основные характеристики варьирующих объектов.** Средняя арифметическая величина и её свойства. Средняя арифметическая. Среднее квадратическое отклонение. Ошибка средней арифметической. Распределение значений варьирующих признаков. Уровни значимости и уровни вероятности. Дисперсия, медиана, мода выборки. Коэффициент вариации. Достоверность выборочных показателей. Критерий Стьюдента. t-критерий Стьюдента. Биномиальное распределение. Соответствие фактического распределения теоретически ожидаемому (биномиальному).

**Тема 4. Изучение связи между признаками. Регрессия и корреляция. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ.** Параметрические показатели связи. Непараметрические показатели связи. Множественная и частная корреляция. Достоверность коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Оценка достоверности показателей регрессии. Дисперсионный анализ. Анализ однофакторных комплексов. Анализ двухфакторных комплексов. Анализ иерархических комплексов.

**Тема 5. Коэффициент наследуемости.** Методы расчёта. Эффект селекции. Селекционный дифференциал. Использование в селекционной работе.

**Тема 6. Использование методов статистических исследований в практике аквакультуры.** Величина коэффициента изменчивости при селекционной работе с рыбами. Полигоны распределения при пороодообразовании. Уровень достоверности результатов

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Список основной литературы

✓ Информационные технологии. Базовый курс: учебник для вузов / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 604 с. – ISBN 978-5-8114-8776-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180821>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

✓ Смирнова, Е. М. Статистическая обработка экспериментальных данных в MS EXCEL: учебно-методическое пособие / Е. М. Смирнова. – Санкт-Петербург: СПб ГУВМ, 2019. – 24 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/254963>.

✓ Пономарев, С. В. Аквакультура: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-6994-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153922>

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование                    | Адрес                                                     |
|-------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.    | Электронно-библиотечная система | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> |
| 2.    | Электронно-библиотечная система | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>       |
| 3.    | Сайт компании StatSoft Russia   | <a href="http://statsoft.ru">http://statsoft.ru</a>       |

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

1. Моружи И.В., Пищенко Е.В. Статистические методы в аквакультуре : методические указания для проведения практических занятий, выполнению самостоятельной и контрольной работы. [ЭОР]/Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2019.- 35 с. – 98 с.

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

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| 1. Таблицы с данными для расчетов | 10 шт. |
| 2. Презентации                    | 6 шт.  |
| 3. Мультимедийный проектор        | 1 шт.  |

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование                                          | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | MS Windows 2010                                       | Microsoft                        |
| 2.    | MS Office 2010 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) | Microsoft                        |
| 3.    | Google Chrome                                         | Google                           |
| 4.    | 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.    | Презентация | Введение в статистику.                                                        | 25 слайдов |
| 2.    | Презентация | Выборочные совокупности. Виды выборок                                         | 18 слайдов |
| 3.    | Презентация | Основные характеристики варьирующих объектов                                  | 10 слайдов |
| 4.    | Презентация | Изучение связи между признаками Регрессия и корреляция. Дисперсионный анализ. | 16 слайдов |
| 5.    | Презентация | Коэффициент наследуемости.                                                    | 10 слайдов |
| 6.    | Презентация | Использование методов статистических исследований в практике аквакультуры     | 19 слайдов |

## 5. Описание материально-технической базы

**Таблица 6. Перечень используемых помещений:**

| № аудитории | Тип аудитории                                                                                                                                                                | Перечень оборудования                                                                                                                                         |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-322       | Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, дипломного проектирования. | Стационарный мультимедийный проектор, стационарный компьютер, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная маркерная, экран 2,5х1,75, аудио и видео оборудование |

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

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

**Таблица 8. Балльная структура оценки**

| № п/п | Формы контроля:                                                                                                            | Кол-во баллов |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.    | Посещение практических занятий, лекций                                                                                     | 34            |
| 2.    | Текущий внутри семестровый опрос: оценка «5» – 5 баллов, оценка «4» – 4 балла, оценки «3» – 3 балла, оценка «2» – 0 баллов | 40            |
| 3.    | Контрольная работа                                                                                                         | 25            |
| 4.    | Доклады на занятиях                                                                                                        | 45            |
|       | <b>Всего:</b>                                                                                                              | <b>144</b>    |

**Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости**

| № п/п | Оценка | Неуд. | 3 | 4 | 5 |
|-------|--------|-------|---|---|---|
|-------|--------|-------|---|---|---|

|   | Оценка ECTS  | F               | FX             | E               | D                | C               | B               | A              |
|---|--------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
|   | Сумма баллов | 2<br>(до 0,337) | 2+<br>(до 0,5) | 3<br>(до 0,583) | 3+<br>(до 0,667) | 4<br>(до 0,833) | 5<br>(до 0,917) | 5+<br>(до 1,0) |
| 4 | 144          | Менее 49        | 49-72          | 73-84           | 85-96            | 97-120          | 121-132         | 133-144        |

Допуск к зачету выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 72 баллов** и сдана контрольная работа. Зачет с оценкой выставляется при условии набора соответствующего числа баллов (табл. 9). В прочих случаях (неготовность, не набранное количество баллов, не посещение занятий и пр.) возможен устный опрос.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 7 от 29.09.2022

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
протокол № 14 от «01» окт. 2022 г

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

И.В.Морузи

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета, д.б.н., профессор

(должность)



подпись

М.Л. Кочнева

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденно-  
му Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_\_» \_  
\_ 20\_\_ г. №\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденно-  
му Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «\_\_\_\_» \_  
\_ 20\_\_ г. №\_\_\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

**АННОТАЦИЯ**  
**учебной дисциплины (модуля) Б1.О.13 Статистические методы в аквакультуре**  
**35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура**

---

Код и наименование направления подготовки

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

Дисциплина относится к *обязательной части*.

Дисциплина Б1.О.13 Статистические методы в аквакультуре в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

1. 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)

2. ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ИОПК-4.1 Планирует и выполняет исследования, реализует системный подход, готов к анализу полученных данных и представляет результаты научных исследований для решения научно-исследовательских задач)

3. ПК-1 Способен обеспечить экологическую безопасность, организовать рациональное использование, охрану и управление водными биоресурсами, сбор промысловой статистики, контроль рыбопромысловой деятельности, мониторинг водных биоресурсов и условий выращивания объектов аквакультуры (ИПК-1.1 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).

4. ПК-2 Способен использовать нормативные документы, регламентирующие технологическую и научную деятельность на предприятиях аквакультуры и рыбохозяйственных водоемах, для планирования и обеспечения работ по экологически грамотной эксплуатации водоемов, рыбохозяйственной мелиорации, интродукции и акклиматизации гидробионтов (ИПК-2.1 Использует знание нормативных документов, регламентирующих технологическую и научную деятельность на предприятиях аквакультуры и рыбохозяйственных водоемах, для планирования и обеспечения работ по экологически грамотной эксплуатации водоемов, рыбохозяйственной мелиорации, интродукции и акклиматизации гидробионтов)

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

Промежуточная форма контроля - *зачет с оценкой*.