

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Естественных
Наук и Математики,
к.т.н., доцент

 Сироткин А.В.

" 23 " апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 Основы биометрии

Направления подготовки

06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки

Биология и экология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

г. Магадан 2019 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.5 «Основы биометрии» являются получение подробных знаний и навыков в следующих областях: математическая статистика, теория вероятностей, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Данная дисциплина относится к вариативной части обязательные дисциплин. Изучается студентами 2 курса в 4-м семестре. Включает в себя 4 модуля.

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Основы биометрии» фундаментальный предмет, необходимый во всех биологических дисциплинах, где имеются многочисленные данные наблюдений или экспериментов. Программа дисциплины включает изложение основных математико-статистических методов, применяемых в биологических исследованиях. Изложение материала сопровождается примерами из различных областей биологии. Описаны закономерности распределения случайных величин, методика построения вариационных рядов, техника вычисления и оценка выборочных показателей. Подробно рассмотрен круг вопросов, обычно объединяемых в корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ. Предусмотрено выполнение самостоятельных подсчетов данных наблюдений для выработки практического навыка статистической работы.

Для качественного освоения предмета необходимы знания в рамках дисциплины Б1.Б.1 «Математика и математические методы в биологии», преподаваемой на 1 курсе. Компетенции, освоенные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Основы биометрии» необходимы в таких предметах как Б1.Б.27. «Экология и рациональное природопользование», Б1.В.ОД.7. «Генетика и селекция», Б1.В.ОД.18 «Моделирование в биологии и экологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

• *Знать:*

- основные понятия и методы выборочного метода обработки биологических данных;
- основы теории вероятностей и математической статистики, используемых в биологических исследованиях;

• *Уметь:*

- создавать базы экспериментальных биологических данных
- уметь работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях;

• *Владеть:*

- навыками работы с универсальными пакетами компьютерных программ.

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Основы биометрии» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»:

профессиональными (ПК):

- способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-8).

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа, в том числе лекций – 36 часа, семинарских занятий – 18 часов, срс – 18 часов.

Формы промежуточного контроля по семестрам: зачет.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 54 часа.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Таблица 1. Очная форма обучения.

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем.	Количество часов				Общая трудоем. с учетом зач. и экза. (час/кредит)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Первый модуль: Общие принципы и понятия биометрии.					72/2
	Тема 1.1: Предмет и основные понятия биометрии. Краткая история развития биометрии.	2	1	-	1	
	Тема 1.2: Признаки и их свойства. Выборочный метод.	4	1	-	1	
2	Второй модуль: Основные характеристики варьирующих объектов.					
	Тема 2.1: Средние величины.	2	2	-	2	
	Тема 2.2: Показатели вариации.	4	2	-	2	
3	Третий модуль: Законы распределения случайной величины.			-		
	Тема 3.1: Введение в теорию вероятностей.	4	2	-	2	
	Тема 3.2. Основные виды распределений случайной величины.	4	2	-	2	
	Тема 3.3. Статистические гипотезы и их проверка. Параметрические и непараметрические тесты.	4	2	-	2	
4	Четвёртый модуль: Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы в биометрии.					
	Тема 4.1. Корреляционный анализ	4	2	-	2	
	Тема 4.2. Регрессионный анализ.	4	2	-	2	
	Тема 4.3. Дисперсионный анализ.	4	2	-	2	
	ИТОГО:	36	18	-	18	72/2

Содержание разделов дисциплины:

Первый модуль: Общие принципы и понятия биометрии

Тема 1.1: Предмет и основные понятия биометрии. Краткая история развития биометрии.

Обосновывается научное понятие о предмете и задачах биометрии, указывается место биометрии среди прочих биологических дисциплин. Приводится краткая история развития биометрии. Обосновывается важность изучения биометрии в профессиональной подготовке биологов.

Тема 1.2: Признаки и их свойства. Выборочный метод.

Признаки и их свойства. Классификации признаков. Причины варьирования результатов измерений. Способы группировки первичных данных. Выборочный метод и группировка первичных данных. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Вариационные ряды и техника их построения. Графическое представление вариационных рядов.

Второй модуль: Основные характеристики варьирующих объектов.

Тема 2.1: Средние величины.

Средние величины. Виды средних величин: арифметическая, гармоническая, квадратическая, кубическая, геометрическая. Свойства средней арифметической.

Тема 2.2: Показатели вариации.

Показатели вариации: лимиты, размах вариации, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение. Медиана. Мода. Квантили. Статистические ошибки показателей вариации.

Третий модуль: Законы распределения случайной величины.

Тема 3.1: Введение в теорию вероятностей.

Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания). Вероятность. Закон больших чисел. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности (Байеса).

Тема 3.2. Основные виды распределений случайной величины.

Случайная величина. Законы распределения случайной величины. Распределение непрерывной случайной величины (нормальное распределение, распределения Стьюдента, χ^2 , Фишера). Асимметрия и эксцесс. Причины асимметрии эмпирических распределений. Интервальные оценки средней арифметической величины и дисперсии.

Распределения дискретных величин (биномиальное распределение, распределение редких событий Пуассона).

Тема 3.3. Статистические гипотезы и их проверка.

Понятие о статистической гипотезе (нулевая и альтернативная, простая и сложная). Ошибки первого и второго рода. Критерии проверки гипотез. Параметрические критерии (критерий Стьюдента, Фишера). Критерий χ^2 . Непараметрические критерии (критерий Ван-дер-Вардена, критерий знаков, критерий Вилкоксона, критерий Крускала-Уоллиса и Колмогорова).

Четвёртый модуль. Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы в биометрии.

Тема 4.1. Дисперсионный анализ.

Сущность дисперсионного метода анализа данных. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.

Тема 4.2. Корреляционный анализ.

Функциональная зависимость и корреляция. Коэффициент корреляции Пирсона, оценка его достоверности. Преобразование Фишера для коэффициента корреляции. Корреляционное отношение. Коэффициент корреляции рангов Спирмена.

Тема 4.3. Регрессионный анализ.

Понятие регрессии. Уравнение линейной регрессии. Коэффициент регрессии. Связь между коэффициентом регрессии и корреляции

5. Образовательные технологии

Структура курса предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов с научной и учебной литературой. Сложность в обучении

биометрии заключается в очень слабых знаниях студентов математики, отсутствии навыков статистической обработки большого массива наблюдений. Практические вычисления проводятся с использованием калькуляторов и статистического модуля программы Microsoft Office Excel.

Интерактивная форма обучения применяется для практических работ в расчетах в учебных работах.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Студенты обеспечены доступом к научной библиотеке университета. В печатной или электронной форме (ресурсы Интернета) могут получить всю необходимую при самостоятельной работе учебную, учебно-методическую и научную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины.

Темы для самостоятельной работе студентов.

1. Каков вклад в развитие биометрии А.Кетле (1796 -1874)?
2. Кто и в каких университетах СССР первыми начали преподавать курс биометрии?
2. Почему в 40-50 гг. В СССР было остановлено развитие биометрии?
3. Суть выборочного метода биометрического исследования.
4. Причины варьирования биологических признаков.
5. Параметрические и непараметрические статистические критерии (тесты).
6. Введение в комбинаторику.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы биометрии»

а) основная учебная литература.

1. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
 2. Медик В.А., Токмачев М.С., Фишман Б.Б. Статистика в медицине и биологии. М.: Медицина, 2000. Т.1. 412 с., Т.2. 352 с.
 3. Ниворожкина Л.И., Морозова З.А. Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями. М.: ИКЦ «МарТ», 2005.608 с.
 4. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. Петрозаводск. 2000. 319 с.
 5. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Элементарная биометрия: учеб. пособие. Петрозаводск. Изд-во ПетрГУ, 2010. 104 с.
 6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA.М., Медиасфера, 2002.312 с.
 6. Яковлев В.Б. Статистика. Расчёты в Microsoft Excel. М.: КолосС, 2005. 352 с.
- Джермен М. Количественная биология в задачах и примерах. М.: Вузовская книга, 2012. 136 с.

б) дополнительная литература.

- 1.Любищев А.А. Дисперсионный анализ в биологии. М.: МГУ, 1986. 200 с.
- 2.Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 656 с.
- 3.Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
- 4.Компьютерная биометрика \ Под редакцией В.Н.Носова. М. Изд-во МГУ,1990. 232 с.
- 5.Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юнити - ДАНА, 2001. 543 с.
- 6.Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск. Вышэйшая школа, 1973. 320 с.
- 7.Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. 152 с.

8. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. М. Медицина, 1975. 295 с.
9. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: ЛГУ, 1984. 288 с.
10. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. М.: Мир, 1982. 488 с.
11. Глотов Н.В., Животовский Л.А., Хованов Н.В., Хромов-Борисов Н.Н. Биометрия. Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. 264 с.
12. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1988. 448 с.
13. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
14. Вероятность и математическая статистика. Энциклопедия. Под редакцией Ю.В. Прохорова. М.: Большая Российская Энциклопедия. 1999. 910 с.
15. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука. 1983. 416 с.
16. Мюллер П., Нойман П., Шторм Р. Таблицы по математической статистике. М.: Финансы и статистика, 1982. 271 с.
17. Плохинский Н.А. Биометрия. 1970. МГУ.
18. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. И.: Инфра-М, 1998. 528 с.
19. Животовский Л.А. Популяционная биометрия. М.: Наука, 1991, 271 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины биометрия.

Лекции проводятся в оборудованном проектором и компьютером кабинете (ауд 2303). Для расчетов во время практических занятий имеются калькуляторы. В компьютерном классе СВГУ имеется на каждой машине Microsoft Office Excel. Указанные ниже издания (таблицы) выдаются по 1 руководству на 2 человека.

1. Мюллер П., Нойман П., Шторм Р. Таблицы по математической статистике. М.: Финансы и статистика. 1982. 271 с.
2. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, 1983. 416 с.

9. Рейтинг-план дисциплины. Б1.В.ОД.5 «Основы биометрии»

Факультет естественных наук и математики.

Курс 2_, группа БиЭ- _____, семестр 4 _____ 20__/20__ учебного года

Преподаватель: Пустовойт Сергей Павлович

Кафедра биологии и химии.

СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТА, УЧИТЫВАЕМЫХ В РЕЙТИНГЕ ПО ДАННОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Аттестационный период	Номер модуля	название модуля	Показатели учебных достижений студента, учитываемые в рейтинге	Веса показателей в рейтинге, %
1	1	Первый модуль: Общие принципы и понятия биометрии.	Контрольная работа №1	50
1	2	Второй модуль: Основные характеристики варьирующих объектов.	Контрольная работа № 2	50
2	3	Третий модуль: Законы распределения случайной величины.	Контрольная работа №3	100
3	4	Четвёртый модуль: Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы в биометрии.	Контрольная работа №4	100
Итого:				300

Рейтинг план выдан

Рейтинг план получен

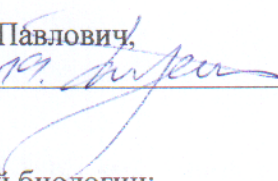
10. Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения п
Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специ-
альности) подготовки (Приложение 2).

11. Приложения

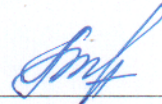
Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения
промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями по направлению подготовки
06.03.01 «Биология» профиль подготовки «Биология и экология».

Автор: Пустовойт Сергей Павлович,
к.б.н., доцент, 19.03.2019 

И.о. заведующий кафедрой биологии:
Лоскутова А.Н. к.б.н.

02.04.2019 

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Б1.В.ОД.7. «Генетика и селекция»	Предложений нет
Б1.В.ОД.18 «Моделирование в биологии и экологии».	Предложений нет

Ведущие лекторы 19.03.2019  (Пустовойт С.П.)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20___/20___ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
Б1.В.ОД.5 «Основы биометрии»

Направления подготовки (специальности)
06.03.01. Биология

Профиль подготовки (специализация)
Биология и экология

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись дата.