

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»



Естественно-географический факультет
Кафедра зоологии и общей биологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Учебной дисциплины
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»

Направление подготовки:

1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

Профили подготовки:

«Физиология»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения: Очная

Для 2020 года набора

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в биологии»

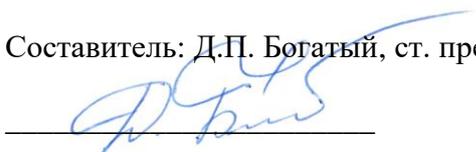
/сост. Богатый Д.П. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020. - 10 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части блока Б1 (базовая часть) обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 1.06.03.01 БИОЛОГИЯ

Рабочая программа по курсу «Статистические методы в биологии» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 1.06.03.01 – биология, квалификация «бакалавр». Приказ Министерства образования и науки № 944 от 7 августа 2014 года.

Общий объем курса 72 часа. Из них – лекции 14 ч., практические – 18 ч, самостоятельная работа – 40 ч. Зачет в 1 семестре. Общая трудоемкость курса - 2 зач. ед.

Составитель: Д.П. Богатый, ст. преподаватель кафедры зоологии и общей биологии



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является расширение и углубление знаний обучающихся по вопросам статистической обработки данных в биологии, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

При этом **задачами** освоения дисциплины являются:

1. сформировать представления о математических методах обработки информации применительно к образовательной, научно-исследовательской и практической деятельности;
2. овладение математическими методами моделирования случайных явлений, методами расчета их характеристик, выявления и учета статистических закономерностей;
3. овладение навыками обработки статистических данных;
4. выработка у обучающихся навыков самостоятельной работы с основными пакетами прикладных программ, используемых для статистической обработки информации;
5. сформировать у обучающихся системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ процесса статистической обработки информации в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.

Дисциплина «Статистические методы в биологии» является компонентом вариативной части блока Б 1 (базовая часть) учебного плана подготовки бакалавра по направлению 1.06.03.01 - «Биология». Читается на 1 курсе в 1 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины «Статистические методы в биологии», включенного в блок Б-1, у обучающегося по направлению 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ» должны быть сформированы отдельные элементы следующих компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-4):

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-1	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-2	способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила

В результате изучения дисциплины «Статистические методы в биологии» обучающийся по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

- **Знать** основные методы обработки статданных. Особое внимание при разборе материала уделяется анализу ошибок, которые обычно делают начинающие исследователи при применении того или иного метода статистической обработки

- **Уметь** строить математические модели случайных явлений и экспериментов, в рамках этих моделей рассчитывать различные вероятностные характеристики изучаемых явлений, уметь анализировать основные статистические закономерности, знать и уметь пользоваться основными статистическими методами обработки данных.
- **Владеть** методами расчета вероятностных характеристик случайных величин, методами использования основных предельных закономерностей теории вероятностей, основными методами статистической обработки данных.

3. Структура и содержание дисциплины «Статистические методы в биологии»

4.1.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ» по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятий		
1	2/72	72	14	18		40	Зачет
Итого:	2/72	72	14	18		40	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

4.2.1. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Статистические методы в биологии» для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная Работа		Внеауд. работа (СР)
			Лекции	Практические занятия	
1	Введение. Основные понятия. Статистические совокупности и их свойства	14	2	4	8
2	Теоретические распределения. Виды выборок	14	2	4	8
3	Критерии достоверности оценок	8	2	2	4
4	Проверка гипотез о распределении	8	2	2	4
5	Дисперсионный анализ	8	2	2	4
6	Корреляционный анализ	10	2	2	6
7	Регрессионный анализ	10	2	2	6
<i>Итого:</i>		72	14	18	40

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности:

4.3.1. Тематический план ЛЕКЦИЙ для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Введение. Основные понятия: совокупность, варианта и вариация, признаки и их классификация. Группировка первичных данных. Средние величины и их свойства. Средняя арифметическая. Показатели вариации. Дисперсия. Средняя квадратическая.	Персональный компьютер (ноутбук), проектор
				Персональный компьютер (ноутбук), проектор
2	2	2	Теоретические распределения. Законы распределения. Вероятность события и её свойства. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Выборка. Виды выборок.	Персональный компьютер (ноутбук), проектор
3	3	2	Критерии достоверности оценок. Критерий Стьюдента. Критерий Фишера. Непараметрические критерии.	Персональный компьютер (ноутбук), проектор
4	4	2	Проверка гипотез о распределении. Проверка гипотез о законах распределения. Критерий хи-квадрат. Критерий Ястремского. Оценка трансгрессии рядов. Проверка сомнительных вариантов.	Персональный компьютер (ноутбук), проектор
5	5	2	Дисперсионный анализ. Анализ одно-, двух-, трехфакторных и иерархических комплексов. Вариация и ковариация. Анализ контрастов.	Персональный компьютер (ноутбук), проектор
6	6	2	Корреляционный анализ. Параметрические и непараметрические показатели связи. Множественная и частная корреляция.	Персональный компьютер (ноутбук), проектор
7	7	2	Регрессионный анализ. Линейная и нелинейная регрессии. Оценки достоверности показателей регрессии. Выбор уравнений регрессии.	Персональный компьютер (ноутбук), проектор
Итого:		14		

4.3.2. Тематический план ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Совокупность. Виды совокупности. Признаки. Постройка вариационных рядов и вариационной кривой, гистограмм и полигонов частот. Введение в пакет Statistica.	Персональный компьютер Программа Statistica
2	1	2	Средние величины. Решение задач с использованием статистических пакетов. Дисперсия. Среднеквадратичное отклонение. Решение задач.	Персональный компьютер Программа Statistica.
3	2	2	Вероятность. Свойства вероятности. Законы распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Асимметрия и эксцесс. Решение задач с использованием статистических пакетов.	Персональный компьютер Пакеты программ
4	2	2	Выборка. Виды выборок. Решение задач.	Персональный компьютер Пакеты программ
5	3	2	Критерий Стьюдента. Критерий Фишера. Решение задач с использованием статистических пакетов.	Персональный компьютер Пакеты программ
6	4	2	Гипотезы о законах распределения. Хи-квадрат и критерий Ястремского. Решение задач с использованием статистических пакетов.	Персональный компьютер Пакеты программ.
7	5	2	Дисперсионный анализ. Одно- и многофакторный анализ. Решение задач с использованием статистических пакетов.	Персональный компьютер Пакеты программ
8	6	2	Корреляционный анализ. Виды корреляций. Решение задач.	Персональный компьютер Пакеты программ
9	7	2	Регрессионный анализ. Виды регрессий. Уравнения регрессий. Решение задач с использованием статистических пакетов.	Персональный компьютер Пакеты программ
Итого:		18		

4.3.4. Тематический план САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема СРС	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Биометрия. Её история и роль в биологии. Понятия биометрии. Основные биометрические показатели. Статистические ошибки.	Самостоятельное изучение литературных источников. Анализ информации из Интернет-ресурсов.	4
1	2	Классификация биологических признаков. Причины варьирования. Формы учета биологических данных. Группировка данных.		4
2	3	Законы распределения. Основные законы распределения. Роль нормального распределения в биометрических исследованиях. Значение ассиметрии и эксцесса. Проверка гипотез соответствия закону.		4
2	4	Биологические выборки. Работа с выборками. Работа с большими и малыми выборками. Статистические гипотезы и критерии их проверки.		4
3	5	Критерий Стьюдента. Критерий Фишера. Решение задач.		4
4	6	Оценка трансгрессии рядов. Проверка сомнительных вариантов.		4
5	7	Дисперсионный анализ. Виды дисперсионного анализа. Применение анализа. Использование стандартных функций Excel и пакета Statistica		4
6	8	Парная корреляция и меры тесноты связи. Множественная и частная корреляция. Корреляционные плеяды Тереньтева, механизм построения корреляционных плеяд. Выборки малого объема. Уравнения по методу Чебышева. Использование стандартных функций Excel и пакета Statistica	6	
7	9	Регрессионный анализ. Уравнения регрессии. Их виды. Оценка достоверности	6	

		показателей регрессии. Использование стандартных функций Excel и пакета Statistica.	
ИТОГО			40

5. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

6. Образовательные технологии, используемые наряду с традиционными формами ведения аудиторных занятий при реализации дисциплины «Статистические методы в биологии» по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

В процессе преподавания используются следующие методы:

- лекции;
- проведение лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа обучающихся, в которую входит: освоение

теоретического материала, работа с электронным учебно-методическим комплексом, изучение литературных источников. Анализ информации из Интернет-ресурсов.

Семестр	Вид занятия (Лекции, практические занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество в часов
2	Лекция по разделу 1-7	Использование персонального компьютера, проектора, программ Microsoft Power Point, Microsoft Power Excel, Statistica	14
	Практическое занятие по разделу 1-9	Занятия в компьютерном кабинете. В качестве программного обеспечения используются пакеты программ Statistica и MS Excel	18
Итого:			32

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

Зачет является формой итоговой оценки уровня освоения обучающимся образовательной программы по защите информации в компьютерных системах и сетях в целом. По результатам рейтинговой системы обучающемуся, в зависимости от количества набранных баллов выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Статистические методы в биологии» по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

8.1. Основная литература:

1. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. вузов / В.С. Пугачев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 496 с.
2. Цлаф Л.Я. Вариационное исчисление и интегральные уравнения: справочное руководство / Л. Я. Цлаф. - Изд. 3-е., стер. - СПб.: Лань, 2005. - 192 с.

3. Пантелеев А.В. Вариационное исчисление в примерах и задачах: учеб. пособие для студ. вузов / А.В. Пантелеев. - М.: Высшая школа, 2006. - 272 с.
4. Ванько В.И. Вариационное исчисление и оптимальное управление: учебник для студ. вузов / В.И. Ванько, О. В. Ермошина, Г.Н. Кувыркин; под ред. В. С. Зарубина, А.П. Крищенко. - Изд. 3-е, испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 488 с.
5. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для студ. вузов / В.Е. Гмурман. - 7.изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2000. - 479 с.
6. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 11-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2005. - 479 с.
7. Руководство пользователя по пакету Statistica.

8.2. Дополнительная литература

1. Казакова Г. Б. Статистика: учеб. пособие по дисц. "Математические методы в биологии" для аспирантов, обуч. по спец. 03.00.16 "Экология" и 03.00.32 "Биологические ресурсы": [в 3 ч.]: Ч. 1 / Казакова Г. Б.; Федер. агентство по рыболовству, Федер. ГОУВПО "Мурм. гос. техн. ун-т". - Мурманск : МГТУ, 2008.- 82 с.
2. Калацкая Л. В. Компьютерные технологии в математическом моделировании: пособие для студ. биол. факультета спец. 1-31 01 01 "Биология (по направл.)", 1-33 01 01 "Биоэкология" / Калацкая Л.В., Козлова Е.И., Новиков В.А. - Минск: БГУ, 2009. - 151 с.
3. Каменская М.А. Информационная биология: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. бакалавров и магистров 020200 "Биология" и биол. специальностям / Каменская М.А. ; под ред. А.А. Каменского. - М.: Академия, 2006. - 368 с.
4. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие для студ. вузов. - М.: Академия, 2004. - 416 с.
5. Сударев Ю.Н. Основы линейной алгебры и математического анализа: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Сударев Ю.Н., Першикова Т.В., Радославова Т.В. - М.: Академия, 2009. - 352 с.
6. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Мятлев В.Д., Панченко Л. А., Ризниченко Г.Ю., Терехин А.Т. - М.: Академия, 2009. - 320 с.
7. Тимофеев С.Ф. Методы количественного анализа данных в экологических и гидробиологических исследованиях: метод. указ. к практ. занятиям / Тимофеев С.Ф.; М-во образования РФ. - Мурманск: МГПИ, 2001. - 32 с.
8. Тихомиров В.Н. Методы анализа биологического разнообразия: пособие для студ. биол. факультета спец. 1-31 01 01 "Биология", 1-33 01 01 "Биоэкология" / Тихомиров В.Н. - Минск: БГУ, 2009. - 87 с.
9. Глотов Н.В., Животовский Л.А., Хованов Н.В., Хромов-Борисов Н.Н. Биометрия. Л. 1982.
10. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. – Петрозаводск, 2003. 304 с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: «Высшая школа», 1990. 351 с.
12. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. – М.: МедиаСфера, 2002. 312 с.
13. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Вышэйш. школа, 1973. 319 с.
14. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. ЛГУ. 1977
15. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. – М.: ИНФРА-М, 1998. 528 с.
16. Урбах В.Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. 323 с.
17. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – Спб: ВМедА, 2002. 266 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. korosov.narod.ru/126.pdf
2. <http://gendocs.ru/v28455/?cc=1&view=djvu>
3. <http://www.bio.spbu.ru/edu/bachelor/courses/mathmet.php>

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий:

Дисциплина «Статистические методы в биологии» изучается обучающимися во втором семестре в объеме 2 зачетные единицы. Курс представлен лекциями (14 часов), практическими занятиями (18 часа) и самостоятельной работой обучающихся (40 часов). Форма контроля зачет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Статистические методы в биологии» по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

В наличии лекционные аудитории (№301 А, читальный зал, зоологический музей) оснащённые мультимедийными проекторами и имеющими выход в интернет, а также компьютерный кабинет №211, на персональные компьютеры которых установлены соответствующие пакеты программ, необходимые для проведения лекционных и практических занятий.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Статистические методы в биологии» для обучающихся по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

В связи с тем, что в учебном плане время на преподавание предмета ограничено, работа организована так, чтобы часть материала обучающиеся изучали самостоятельно. Для этого предлагается перечень вопросов, которые будут рассматриваться в ходе лабораторного практикума и при подготовке реферативных сообщений обучающимися. Курс завершается зачетом, на котором проверяются практические и теоретические знания материала дисциплины.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Статистические методы в биологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВПО по направлению подготовки 1.06.03.01 «БИОЛОГИЯ»

Курс 1, семестр 1

Преподаватели, ведущие лекционные и практические занятия Богатый Д.П.

Кафедра зоологии и общей биологии

Составитель:


_____ (Богатый Д.П., ст. преподаватель),

Зав. кафедрой зоологии и общей биологии ЕГФ


_____ (Филипенко С.И., доцент).

Согласовано:

Декан естественно-географического факультета 
_____ (Филипенко С.И., доцент).