

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета
доктор биол. наук, профессор


" 20 10 2020 г. О.И. Юдакова



**Рабочая программа дисциплины
Биологическая статистика**

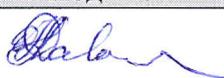
Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата
Биология

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Давиденко Т. Н.		20.10.2020
Председатель НМК	Юдакова О. И.		20.10.2020
Заведующий кафедрой ботаники и экологии	Болдырев В. А.		20.10.2020
Специалист Учебного управления	Зими́на Е.В.		20.10.2020

1. Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Биологическая статистика» является знакомство с основными понятиями биологической статистики и освоение методов обработки биологических данных, подготовка студентов к самостоятельному применению различных методов математической обработки и интерпретации полученных данных применительно к природным объектам различного уровня.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Биологическая статистика» (Б1.В.12) относится к Блоку1 части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ООП. Дисциплина изучается в 5 семестре.

Опирается на базовые знания, полученные студентами в ходе изучения курса «Основы математической обработки информации» и «Информационные технологии в педагогическом образовании». Основные теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе усвоения данной дисциплины, являются предшествующими для написания выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: - основные подходы и алгоритмы математической обработки биологических данных, критерии корректного выбора методов статистической обработки для решения конкретного типа биологической задачи. Уметь: - определять тип биологической задачи и подбирать оптимальные способы ее решения средствами математической статистики; грамотно представлять и анализировать полученные результаты применения конкретного статистического метода. Владеть: - методами обработки данных в программе Statistica 6.0 и Excel.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Тема дисциплины	С е м е с т р	Неде ля семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	СР	
1	Введение. История развития биометрии. Предпосылки проникновения математики в биологические науки.	5	1	2	4	-	устный опрос
2	Обзор разнообразия методов биологической статистики.	5	2-4	3	6	4	письменный опрос
3	Однофакторные анализы. Линейные модели.	5	5-7	3	6	2	письменный опрос
4	Многофакторные исследовательские методы	5	8-12	4	8	2	письменный опрос
5	Графические системы анализа биологических данных.	5	13-15	3	6	4	письменный опрос, реферат
6	Методы составления классификационных схем.	5	16-18	3	6	6	письменный опрос
	Промежуточная аттестация	5					зачет
	Итого по дисциплине:			18	36	18	
	Общая трудоемкость дисциплины			72 ч.			

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. История развития биометрии. Предпосылки проникновения математики в биологические науки.

Развитие биометрии. Основные этапы развития применения статистических методов обработки данных в биологии. Успехи математики в точных науках. Первый опыт стат. анализа биологических данных. Современные достижения биометрии.

Раздел 2. Обзор разнообразия методов биологической статистики.

Зависимая и независимая переменные. Принципы соподчинения переменных. Теория вероятностей и методы описательной статистики. Анализ Фишера, Стьюдента. Коэффициенты Пирсона и Спирмена. Коэффициент детерминации Линейная однокомпонентная и множественная регрессия. Сравнение двух независимых выборок. Сравнение зависимых выборок. Непараметрические методы анализа данных.

Раздел 3. Однофакторные анализы. Линейные модели.

Корреляционный анализ. Линейная и нелинейная корреляция. Простая, множественная, полиномиальная и факторная регрессии. Логистические модели, модель распределения Пуассона.

Раздел 4. Многофакторные исследовательские методы

Кластерный анализ. Принцип работы, ограничения допущения. Факторный анализ. Цель, задачи, допущения, ограничения, объяснение результатов. Дискриминантный анализ. Цель, задачи, ограничения, допущения, принцип объяснения результатов.

Раздел 5. Графические системы анализа биологических данных.

Двумерные и трехмерные графики. Столбиковые и круговые диаграммы, гистограммы. Карты наложения и растровые карты. Пиктографики.

Раздел 6. Методы составления классификационных схем.

Принципы соподчинения единиц. Простые и блоковые классификации. Иерархические и неиерархические методы кластеризации. Построение плеед.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Основными формами организации работы по курсу «Биологическая статистика» являются

традиционные:

- лекции;
- практические занятия;

современные интерактивные технологии:

- моделирование поведения систем;
- групповые дискуссии.

Занятия включают элементы текущего контроля знаний в виде устных и письменных опросов.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 33% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 30% аудиторных занятий.

Особенности организации образовательного процесса

для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В процессе изучения дисциплины предусмотрены самостоятельные работы четырех основных типов:

- а) воспроизводящие самостоятельные работы по образцу (формируют фундамент подлинно самостоятельной деятельности студента);

- б) реконструктивно-самостоятельные варианты работы (учат анализировать события, явления, факты, способствуют развитию внутренних мотивов к познанию);
- в) эвристические (формируют умения и навыки поиска ответа за пределами известного образца; студент сам определяет пути решения задачи и находит их);
- г) творческие.

Основными видами самостоятельной работы обучающегося при освоении данной дисциплины являются подготовка к практическим занятиям (просмотр материалов лекционной части курса, изучение дополнительной литературы), а также самостоятельное решение заданий по темам, предусматривающим разбор конкретных ситуаций.

Текущий контроль - опросы и решение задач (проблем), проверка и оценка выполнения заданий для самостоятельной работы, проверка самостоятельно подготовленных творческих работ по прикладным графическим разделам.

Рубежный контроль - система тестирования по основным разделам науки, контрольные и обобщающие индивидуальные работы.

6.1. Вопросы и задания для текущего контроля знаний

Тема 1. Основные исторические этапы становления биометрии. Современные достижения в биологической статистике.

Тема 2. Классифицировать предложенные методы по принципу работы с данными. Соотнести методы и задачи, реализуемые в ходе их применения.

Тема 3. Определить характер зависимости между параметрами по графику. Охарактеризовать направление, силу, характер и значимость корреляций по заданным значениям коэффициентов Спирмена и Пирсона. Определить предсказательную силу регрессионных моделей.

Тема 4. Дискриминантный анализ и методика объяснения его результатов. Факторный анализ и методика объяснения результатов.

Тема 6. По имеющимся данным построить плеяды с 5, 10 и 15 объектами на основе критериев их сходства. Определить количество групп сходства в дендрограммах.

6.2. Темы рефератов

1. Классификация типов графиков.
2. Двумерные графики.
3. Диаграммы круговые и столбиковые.
4. Трехмерные графики.
5. 3 D диаграммы.
6. Картосхемы.
7. Пиктографики.
8. Карты наложения.

6.3. Вопросы для промежуточной аттестации

1. История проникновения математики в биологию.
2. Современные достижения биометрии.
3. Теория вероятностей и методы описательной статистики.
4. Анализы сравнения двух выборок.
5. Принципы составления и анализа выборок.
6. Линейные однокомпонентные и множественные методы.
7. Непараметрические методы анализа данных.
8. Корреляционный анализ.
9. Типы регрессий.
10. Модели распределения.
11. Кластерный анализ.
12. Факторный анализ.
13. Дискриминантный анализ.

14. Двухмерные графики.
15. Трехмерные графики.
16. Принципы построения биологических карт распределения.
17. Принципы построения карт распределения.
18. Пиктографики.
19. Иерархические методы классификации.
20. Неиерархические методы классификации.
21. Статистические прогнозы в биологии.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	9	0	30	16	0	25	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

5 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность - от 0 до 9 баллов.

Лабораторные занятия не предусмотрены

Практические занятия

Письменный опрос на занятиях - от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа

Подготовка реферата – от 0 до 16 баллов

Другие виды учебной деятельности

Письменный контроль знаний – от 0 до 25 баллов

Промежуточная аттестация (зачёт) – от 0 до 20 баллов

16-20 баллов – ответ на «отлично» / «зачтено»

11-15 баллов – ответ на «хорошо» / «зачтено»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно» / «зачтено»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ / «не зачтено».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за пятый семестр по дисциплине «Биологическая статистика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Биологическая статистика» в оценку (зачет):

50 баллов и более	«зачтено»
меньше 50 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

Многомерные методы статистического анализа в экологии [Электронный ресурс] / Т. Н. Давиденко [и др.]. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. - 57 с. - Б. ц. - http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/857.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Microsoft Windows 7, 8 Pro

Microsoft Office 7, 10, 13 Plus

WinRar

Adobe Acrobat Reader X

Google Chrome
Abby Fine Reader
Statistica 6.0

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Персональные компьютеры

Презентации Power point по основным разделам лекционной части курса

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» профилю «Биология».

Автор:

Доцент кафедры ботаники
и экологии, к.б.н.



Т.Н.Давиденко

Программа одобрена на заседании кафедры ботаники и экологии от 20.10.2020 года, протокол №4.