

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»

Рабочая программа дисциплины

Основы биологической статистики и информатики

По специальности

36.05.01 Ветеринария

Специализация:
Ветеринария

Форма обучения
Очная

Квалификация
Ветеринарный врач

Год приема
2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 4.1 Использует технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности

ИОПК 4.2 Применяет современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты

ИОПК 4.3 Обосновывает применение специализированного оборудования для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

2. Задачи освоения дисциплины

– изучить основные законы и концепции в области применения информационных технологий для решения профессиональных и прикладных задач, методов математической и вариационной статистики в биологической и ветеринарной науке, систем и их элементов, связей между ними, процессов, функций, методов, средств, приемов, алгоритмов, способов решения задач, классификаций, пределов;

– освоить основные современные информационно-коммуникационные технологии (включая программные средства общего и профессионального назначения, работу; в компьютерных сетях), которые могут использоваться в профессиональной деятельности;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 14 ч.

-практические занятия: 18 ч.

в том числе практическая подготовка: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 1.1 Пространство элементарных исходов и случайные события.

Основные понятия, пространство элементарных событий, частота события, достоверные, невозможные и случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность. Их ограниченность при описании реальных явлений. Поле событий. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Тема 1.2 Случайные величины и их распределения

Определение случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин. Распределения, связанные с нормальным распределением (распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента и распределение Фишера). Условные распределения и независимость случайных величин.

РАЗДЕЛ 2. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Тема 2.1 Задачи математической статистики. Понятие случайной выборки. Способы отбора. Примеры реальных биологических экспериментов.

Задачи математической статистики. Генеральные и выборочные совокупности. Способы отбора: случайный, механический, типический, гнездовой. Повторный и бесповторный отбор. Ошибки отбора в выборочную совокупность. Примеры реальных биологических экспериментов.

Тема 2.2 Многомерные статистические данные.

Многомерные статистические данные: матрица экспериментальных данных, переменные и наблюдения, количественные, номинальные и ранговые переменные.

Тема 2.3 Дескриптивные и графические методы анализа данных

Гистограмма: эмпирическая функция распределения. Полигон частот. Таблица частот. Двумерные диаграммы рассеивания. Множественные двумерные диаграммы рассеивания. Трехмерные диаграммы рассеивания. Множественные трехмерные диаграммы рассеивания. Столбчатые диаграммы. Секторные диаграммы.

Тема 2.4 Статистическое оценивание

Понятие статистической оценки. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Метод максимального правдоподобия. Точечное оценивание характеристик распределения (эмпирическая частота, выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее – квадратическое отклонение, выборочный коэффициент вариации, выборочный коэффициент асимметрии, выборочный коэффициент эксцесса, выборочная медиана, выборочная мода, выборочный коэффициент корреляции). Интервальное оценивание. Доверительный интервал для неизвестной вероятности. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсия нормального распределения. Доверительный интервал для коэффициента корреляции.

Тема 2.5 Статистическая проверка гипотез

Логика проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия. Одновыборочные и двухвыборочные t-критерий и F-критерий. Сравнение параметров биномиальных и пуассоновских распределений. Проверка значимости отличия от нуля коэффициента корреляции. Критерии согласия (χ^2 критерий, критерий Колмогорова-Смирнова).

РАЗДЕЛ 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ И МЕТОДЫ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тема 3.1 Исследование зависимостей

Линейный регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Доверительные интервалы и проверка гипотез в линейном регрессионном анализе. Множественный и частный коэффициенты корреляции.

Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Проверка гипотез в дисперсионном анализе.

Тема 3.2 Методы многомерного статистического анализа

Классификация методов многомерного статистического анализа (методы анализа связи между двумя системами переменных, методы анализа структуры многомерных данных). Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ. Факторный анализ и анализ главных компонент.

Тема 3.3 Планирование эксперимента

Основы математического планирования эксперимента.

Тема 3.4 Программное обеспечение анализа данных на персональных компьютерах

Общая характеристика программного обеспечения анализа данных на персональных компьютерах. Представление данных для работы с пакетами прикладных программ по анализу данных. Система программ для анализа данных Statistica.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выступлениям на семинарах и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в первом семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) а) основная литература

1. Назарова, А.В. Доказательная ветеринарная медицина / А.В. Назарова, Б.С. Семенов, Т.Ш. Кузнецова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 84 с. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255668>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Белько, И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542521>. – Режим доступа: по подписке.

2. Информатика с основами математической биостатистики : методические указания / сост. М. С. Трескин. — пос. Каравеево : КГСХА, 2020. — 78 с. — Текст:

электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171671>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Соколов, Г.А. Основы математической статистики: учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405699>. – Режим доступа: по подписке.

4. Хуснутдинов, Р.Ш. Математическая статистика: учебное пособие / Хуснутдинов Р.Ш. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/445667>. – Режим доступа: по подписке.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека ТГУ Научная библиотека Томского государственного университета (tsu.ru) <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М» www.znanium.com
5. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» www.consultant.ru
6. Информационно-познавательный ресурс: <https://gdpk.narod.ru/index2.html>
7. Программный центр «Помощь образованию» <https://psbatishev.narod.ru/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Бабкина Ирина Борисовна, канд. биол. наук, кафедра ихтиологии и гидробиологии
Биологический институт, доцент