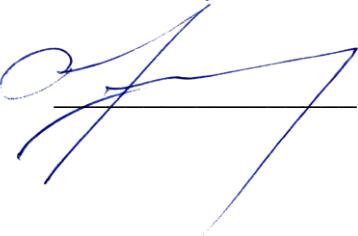


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
биофизики и биотехнологии



В.Г. Артюхов
18.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.19 Биологическая статистика и основы научно-исследовательской деятельности

1. Код и наименование направления подготовки

06.03.01 Биология

2. Профиль подготовки

3. Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

4. Форма обучения:

очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

биофизики и биотехнологии

6. Составители программы:

Калаева Елена Анатольевна, канд. биол. наук

7. Рекомендована научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол № 4 от 18.03.2024 г.

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: «Биологическая статистика и основы научно-исследовательской деятельности» является формирование представлений об основных принципах, формах и этапах научно-исследовательской деятельности, аспектах организации научного исследования, особенностях исследовательской деятельности в области биологии.

Задачи:

- научить планированию и организации научного исследования (подбор и анализ литературы, выбор методов исследования, планирование и проведение эксперимента, анализ и систематизация полученного материала и его представление в виде научных публикаций и докладов);
- дать целостную картину статистического исследования от постановки задачи, ввода данных и выбора метода обработки до получения окончательных выводов и оформления отчета;
- ознакомить с современными средствами статистической обработки данных исследования и принятых в них стандартах.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к блоку Дисциплины (Б.1), обязательная часть (О).

Студенты должны иметь элементарные навыки работы с компьютером, базовые знания по курсам "Математика", "Информатика", "Биология".

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|-------|--|----------|--|--|
| ОПК-6 | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии. | ОПК-6.3. | Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии, прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности. | Знать: теорию и область применения статистики в биологии; Уметь: проводить статистическую оценку и проверку гипотез; Владеть: компьютерными методами статистического анализа результатов биологических исследований. |
| ОПК-7 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | ОПК-7.3 | Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков. | Знать: стандарты библиографического описания. Уметь: составлять библиографическое описание различных источников информации. Владеть: методами составления списков литературы в соответствии с предъявляемыми требованиями. |
| ОПК-8 | Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и | ОПК-8.3 | Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов, составляет план | Знать: современные тенденции и направления развития биологической науки. |

| | | | | |
|------|---|---|--|--|
| | лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты. | | решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы. | Уметь: критически осваивать и осмысливать полученную информацию, составлять план решения поставленной задачи, выбрать методы решения задачи, адекватные поставленной цели. Владеть: навыками составления плана научного исследования от постановки цели до анализа полученных результатов. |
| | ОПК-8.4. | Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях, грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет результаты работы в широкой аудитории и ведет научную дискуссию. | Знать: теоретические основы методов полевых и лабораторных исследований, современное состояние проблемы, теорию планирования эксперимента и анализа данных. Владеть: навыками описания результатов научного исследования, оформления научной работы, публичного представления результатов и ведения дискуссии. | |
| ПК-3 | Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации | ПК-3.1 | Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик) | Знать: статистические методы обработки экспериментальных данных Уметь: анализировать полученные результаты с помощью методов математической статистики; Владеть: навыками использования пакетов прикладных статистических программ. |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 ЗЕ / 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | |
|--------------------|--------------|--------------|------------|-----|
| | Всего | По семестрам | | |
| | | № 4 | № семестра | ... |
| Аудиторные занятия | 50 | 50 | | |
| в том числе: | лекции | 34 | 34 | |
| | групповые | | | |

| | | | | | |
|---|--------------|-------|----|--|--|
| | консультации | | | | |
| | лабораторные | 16 | 16 | | |
| Самостоятельная работа | | 58 | 58 | | |
| в том числе: курсовая работа (проект) | | | | | |
| Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.) | зачет | зачет | | | |
| Итого: | 108 | 108 | | | |

13.1. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК* |
|------------------|---|--|---|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1 | Основные понятия биомедицинской статистики | Предмет, задачи и цели курса. Разделы математической статистики. Статистическая совокупность. Генеральная и выборочная совокупности. Основные требования к формированию выборки. Биологические признаки, их свойства и классификация. Причины варьирования результатов наблюдений. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.2 | Описательная статистика. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о критериях достоверности | Основные характеристики варьирующих объектов. Средние величины. Параметры совокупности, характеризующие варьирование признака. Дисперсия, стандартное отклонение. Выборочный метод и оценка генеральных параметров. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал. Понятие о статистической гипотезе. Критерии достоверности оценок | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.3 | Законы распределения | Непрерывные и дискретные распределения. Применимость законов распределения к биологическим объектам и явлениям. Нормальное распределение. Асимметрия и эксцесс, их оценка. Эмпирические распределения. Проверка гипотез о законах распределения. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.4 | Сравнение двух и более выборок | Парные и множественные сравнения. Параметрические и непараметрические критерии сравнения выборок. Согласие частот (критерии равенства частот). | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.5 | Корреляционный анализ | Корреляционный анализ его роль в биологии. Параметрическая и непараметрическая корреляция. Коэффициенты | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|---|
| | | корреляции. | |
| 1.6 | Регрессионный анализ | Регрессионный анализ, его роль в биологии. Коэффициент регрессии. Линейная и нелинейная регрессия. Регрессионная модель | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.7 | Дисперсионный анализ | Дисперсионный анализ факторных эффектов. Параметрические и непараметрические методы. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.8 | ROC-анализ | ROC-анализ. Назначение метода. Применение и ограничения метода. Чувствительность, специфичность, критическое значение. | |
| 1.9 | Многомерные методы анализа | Кластерный, дискриминантный и факторный анализ | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.10 | Комплексный анализ данных | Последовательность этапов проведения статистического анализа. Выбор методов анализа и критериев оценки статистических гипотез в зависимости от характера распределения. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 1.11 | Наука, исследование, ученые | Понятия: наука, исследование, ученые. Классификация наук. Принятые нормы и правила. Международные институты, организации и общества. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3161 |
| 1.12 | Методология науки | Методология науки. Научный метод и его виды (теоретический и эмпирический). Наблюдение. Эксперимент и его виды. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3161 |
| 1.13 | Информация | Понятие информации и ее определения. Классификация информации. Свойства информации. Информационные процессы и системы. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3161 |
| 1.14 | Методы, принципы и этапы биологических исследований | Подбор опытных и контрольных групп в биологических исследованиях. Этапы биологических исследований: планирование, проведение и интерпретация результатов | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3161 |
| 1.15 | Накопление и систематизация библиографических сведений | Библиографическая запись, правила оформления списка литературных источников | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3161 |
| 1.16 | Подготовка и оформление результатов научной деятельности | Типы печатных работ. Оформление печатных работ. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3161 |
| 1.17 | Распространение и обсуждение научных данных | Научные публикации, их типы. Научные мероприятия. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3161 |
| 2. Практические занятия | | | |
| Не предусмотрены | | | |
| 3. Лабораторные работы | | | |
| 3.1 | Основные понятия биомедицинской статистики | Обзор программных продуктов для статистической обработки результатов исследований. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |

| | | | |
|-----|---|--|---|
| | | Знакомство с пакетом "Stadia" | |
| 3.2 | Описательная статистика. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о критериях достоверности | Основные характеристики варьирующих объектов. Средние величины. Параметры совокупности, характеризующие варьирование признака. Дисперсия, стандартное отклонение. Понятие о статистической гипотезе. Критерии достоверности оценок | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 3.3 | Законы распределения | Непрерывные и дискретные распределения. Применимость законов распределения к биологическим объектам и явлениям. Нормальное распределение. Асимметрия и эксцесс, их оценка. Эмпирические распределения. Проверка гипотез о законах распределения. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 3.4 | Сравнение двух и более выборок | Парные и множественные сравнения. Параметрические и непараметрические критерии сравнения выборок. Согласие частот (критерии равенства частот). | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 3.5 | Корреляционный анализ | Параметрическая и непараметрическая корреляция. Коэффициенты корреляции. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 3.6 | Регрессионный анализ | Коэффициент регрессии. Линейная и нелинейная регрессия. Регрессионная модель | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 3.7 | Дисперсионный анализ | Дисперсионный анализ факторных эффектов. Параметрические и непараметрические методы. | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |
| 3.8 | Комплексный анализ медико-биологических данных | Контрольная работа | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | |
|-------|---|----------------------|------------------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Групповые консультации | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| 1. | Основные понятия биомедицинской статистики | 2 | — | 2 | 3 | 7 |
| 2. | Описательная статистика. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о критериях достоверности | 2 | | 2 | 3 | 7 |
| 3. | Законы распределения | 2 | | 2 | 3 | 7 |
| 4. | Сравнение двух и более выборок | 2 | | 2 | 3 | 7 |
| 5. | Корреляционный анализ | 2 | | 2 | 3 | 7 |
| 6. | Регрессионный анализ | 2 | | 2 | 3 | 7 |
| 7. | Дисперсионный анализ | 2 | | 2 | 3 | 7 |
| 8. | ROC-анализ | 2 | | — | 3 | 5 |

| | | | | | | |
|--------|--|----|---|----|----|-----|
| 9 | Многомерные методы анализа | 2 | | – | 3 | 5 |
| 10 | Комплексный анализ медико-биологических данных | 2 | | – | 3 | 5 |
| 11 | Наука, исследование, ученые | 2 | — | — | 4 | 6 |
| 12 | Методология науки | 2 | — | — | 4 | 6 |
| 13 | Информация | 2 | — | — | 4 | 6 |
| 14 | Методы, принципы и этапы биологических исследований. | 2 | — | — | 4 | 6 |
| 15 | Накопление и систематизация библиографических сведений | 2 | — | — | 4 | 6 |
| 16 | Подготовка и оформление результатов научной деятельности | 2 | — | — | 4 | 6 |
| 17 | Распространение и обсуждение научных данных | 2 | — | — | 4 | 6 |
| Итого: | | 34 | | 16 | 58 | 108 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение содержания дисциплины осуществляется с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ) – электронного учебного курса «Биологическая статистика и теория планирования эксперимента», расположенного по адресу <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483> на портале «Электронный университет ВГУ». Перед началом учебных занятий обучающийся должен:

1. Проверить наличие доступа к курсу. В случае выявления проблем своевременно обратиться к преподавателю или в службу технической поддержки.
2. Изучить интерфейс курса, знать способы взаимодействия с преподавателем в рамках ЭУК: сообщение на форуме, отправка личного сообщения, чат.
3. Ознакомиться с целью и задачами дисциплины, перечнем формируемых компетенций и результатов обучения, программой дисциплины, календарным планом, траекторией освоения дисциплины, комплексом вопросов и требований для промежуточной аттестации.
4. Ознакомиться с перечнем основной и дополнительной литературы, а также списком электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины. Получить доступ к электронным библиотечным системам, на которые оформлена подписка ФГБОУ ВО «ВГУ».

Проработка конспектов лекций, материалов учебника:

Внимательно ознакомьтесь с программой, учебным и календарным планами, с вопросами к аттестации. Изучая эти документы, постарайтесь вспомнить соответствующий учебный материал общих дисциплин – математики, биологии, экологии и др. Выпишите в рабочую тетрадь те понятия, идеи и проблемы, которые вам незнакомы или встретились при изучении этих документов впервые. Изучайте учебный материал последовательно, соответственно рабочему плану. В случае необходимости возвращайтесь к учебникам по общим дисциплинам, обращайтесь к рекомендованной учебной литературе. При изучении каждой темы выпирайте новые понятия и термины в рабочую тетрадь. Используя глоссарий, учебники, энциклопедические словари, Интернет-ресурсы и другие информационные источники, раскройте их смысл. Внимательно ознакомьтесь с контрольными вопросами. Постарайтесь на них ответить. В случае затруднений вновь вернитесь к теоретическому материалу и постарайтесь вникнуть в него более глубоко. При необходимости обращайтесь к рекомендованной для изучения учебной литературе. Из перечня тестов выберите те, которые относятся к изучаемой теме. Выполните их. Если Вы не можете ответить на тестовый вопрос, вновь обратитесь к теоретическому материалу. Вычлените концептуальные идеи, заложенные в учебном материале, раскройте их смысл, обоснуйте и выпишите в рабочую тетрадь. Составьте по теме опорный конспект в виде плана-ответа на вопросы, выносимые на аттестацию.

Подготовка к лабораторным занятиям

Ознакомьтесь с планом занятия и списком рекомендованной к нему литературы. Изучите рекомендованную литературу. Начинайте с оглавления. Выберите в нем темы, непосредственно относящиеся к проблеме занятия. Изучите их. Обдумайте ответы на вопросы. Используя дополнительную литературу, а также другие информационные источники, найдите примеры, подтверждающие варианты ответов.

Подготовка к текущей и промежуточной аттестации

Внимательно ознакомьтесь с вопросами. Постарайтесь на них ответить. В случае затруднений вновь вернитесь к теоретическому материалу и постарайтесь вникнуть в него более глубоко. При необходимости обращайтесь к рекомендованной для изучения учебной литературе. Из перечня тестов выберите те, которые относятся к изучаемой теме. Выполните их. Если не можете ответить на тестовый вопрос, вновь обратитесь к теоретическому материалу.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Калаева Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев; Воронежский государственный университет. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 284 с. |
| 2 | Артюхов В.Г. Поиск, систематизация, обработка и анализ информации в биофизических и биологических исследованиях : учеб. пособие / В.Г. Артюхов, Е.А. Калаева, М.Г. Холявка ; Воронежский государственный университет. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. - 125 с. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 3 | Бейли Н. Статистические методы в биологии / Н. Бейли. – М.: Мир, 1970. – 326 с. |
| 4 | Кулаичев А. П. Методы и средства комплексного анализа данных : учеб. пособие для вузов / А.П. Кулаичев . — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2006 . — 511 с. |
| 5 | Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с. |
| 6 | Лукьянова Е.А. Медицинская статистика : учеб. пособие / Е.А. Лукьянова . — М. : Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2002 . — 245 с. |
| 7 | Основы статистического анализа в медицине : учеб. пособие / Чернов В.И. [и др.]. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – 113 с. |
| 8 | Платонов А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы / А.Е. Платонов.— М. : Изд-во РАМН, 2000 .— 50 с. |
| 9 | Смит Дж. Математические идеи в биологии / Дж. Смит. – М.: Мир, 1970. 180 с. |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

| № п/п | Ресурс |
|-------|--|
| 1 | www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ |
| 2 | http://www.biometrika.tomsk.ru |
| 3 | http://ru.scribd.com |
| 4 | http://kinezilog.bodhy.ru/content/resursy-interneta-po-statisticheskoi-obrabotke-dannyykh |
| 5 | http://www.statsoft.ru |
| 6 | Регрессионные модели в биофизических исследованиях : учебное пособие для вузов / сост. : Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 36 с. : ил. — Библиогр.: с.21 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-88.pdf >. |
| 7 | Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : / А. Н. Бородин .— Москва : Лань, 2011 .— 254 с. .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2026 >. |
| 8 | https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2483 – ЭУК "Биологическая статистика" на платформе "Электронный университет ВГУ" |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|----------|
|-------|----------|

| | |
|---|---|
| 1 | Артюхов В.Г. Математические методы в биологии : учеб.-метод. пособие для вузов / В.Г. Артюхов, А.А. Панявин. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2007. – 28 с. |
| 2 | Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студ. вузов / В.Е. Гмурман .— М. : Высш. образование, 2007 .— 403 с. |
| 3 | Калаева Е.А. Математические методы в биологии: руководство для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев. – Воронеж: Роза ветров, 2015. - 120 с. |

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при реализации дисциплины:

- информационно-коммуникационные технологии консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной среды и ДОТ (электронный УМК на платформе "Электронного университета");
- информационные технологии (доступ в Интернет);
- развивающие проблемно-ориентированные технологии;
- личностно-ориентированные технологии (создание индивидуальных образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений);
- рефлексивные технологии, позволяющие студенту осуществлять самоанализ полученных результатов.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Электронная библиотека «Консультант студента»

<http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/biochemistry.html>

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия AcademicOLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

| | |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа (практические занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 480 |
| Специализированная мебель, экран для проектора, проектор BenQ MP515, ноутбук HP compaq nx9030 с возможностью подключения к сети «Интернет», WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, Google Chrome | |

| | |
|---|--|
| Дисплейный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы | г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 67 |
| Специализированная мебель, компьютеры (системный блок IntelCeleron CPU 430 1.8 GHz, монитор SamsungSyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» | |

19. Фонд оценочных средств:

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|-------|--|------------------------|---|---|
| 1. | Основные понятия биомедицинской статистики | ОПК-6 ОПК-8 ПК-3 | ОПК-6.3 ОПК-8.3 ОПК-8.4 ПК-3.1 | Вопросы к зачету № 1, 2 Тестовые задания № 1-3, 7, 9, 27, 28, 34, 35, 39, 43, 57, 61, 67, 69, 70, 72, 73, 78, 86, 87, 92, 96, Практические задания № 13-20 Вопросы к зачету № 4-7 Тестовые задания № 6, 8, 17-19, 25, 30, 33, 38, 41, 49, 50, 54, 56, 58, 62, 63, 66, 68, 71, 82, 84, 85, 90, 93, 96-98. Практические задания № 13-20 |
| 2. | Описательная статистика. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о критериях достоверности | | | Вопросы к зачету № 8-11 Тестовые задания № 21, 31, 32, 48, 64, 65, 74, 79, 83, 87, 99 Практические задания № 13-20 |
| 3. | Законы распределения | | | Вопросы к зачету № 9, 12-14 Тестовые задания № 5, 10, 11, 13, 14, 20, 22, 24, 26. 36, 37, 40, 42, 44, 51-53, 59, 75-77, 88, 91. Практические задания № 13-20 |
| 4. | Сравнение двух и более выборок | | | Вопросы к зачету № 15-18 Тестовые задания № 15, 16, 29, 45-47, 80, 81, 89. Практические задания № 13-20 |
| 5. | Корреляционный анализ | | | Вопросы к зачету № 19 Тестовое задание № 12 Практические задания № 13-20 |
| 6. | Регрессионный анализ | | | Вопросы к зачету № 20-22 Тестовое задание № 23 Практические задания № 13-20 |
| 7. | Дисперсионный анализ | | | |
| 8. | ROC-анализ | | | Вопросы к зачету Тестовые задания Практические задания |
| 9 | Многомерные методы анализа | | | |
| 10 | Комплексный анализ данных | | | Практические задания № 13-20 |
| 11 | Наука, исследование, ученье | ОПК-7 ОПК-8 | ОПК-7.3 ОПК-8.3 ОПК-8.4 | Вопросы к зачету |
| 12 | Методология науки | | | Вопросы к зачету |
| 13 | Информация | | | Вопросы к зачету |
| 14 | Методы, принципы и этапы биологических исследований | | | Вопросы к зачету |
| 15 | Накопление и систематизация библиографических сведений | | | Вопросы к зачету |
| 16 | Подготовка и оформление результатов научной деятельности | | | Вопросы к зачету |

| | | | | |
|----|---|--|--|------------------|
| 17 | Распространение и обсуждение научных данных | | | Вопросы к зачету |
| | Промежуточная аттестация: зачет | | | Комплект КИМ |

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

20.1. Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме тестирования или выполнения практического задания. Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

20.1.1. Перечень практических заданий

1. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение роста этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации роста. Сравните рост людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 177 | 93 | 31 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 195 | 107 | 69 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 157 | 34 | 30 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 167 | 76 | 35 | 173 | 80 | 59 |
| 5 | 161 | 65 | 53 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 166 | 84 | 60 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 178 | 67 | 36 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 173 | 97 | 57 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 157 | 72 | 50 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 158 | 50 | 51 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 177 | 89 | 67 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 161 | 64 | 56 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 148 | 40 | 37 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 161 | 53 | 47 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 167 | 71 | 35 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 165 | 51 | 53 | 158 | 41 | 17 |
| 17 | 184 | 62 | 15 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 166 | 46 | 15 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 173 | 67 | 34 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 161 | 61 | 61 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 183 | 96 | 58 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 174 | 61 | 23 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 164 | 66 | 51 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 158 | 46 | 28 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 165 | 56 | 16 | 177 | 82 | 37 |

2. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие

антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение **роста** этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации роста. Сравните рост людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 150 | 32 | 17 | 150 | 47 | 36 |
| 2 | 153 | 63 | 33 | 186 | 96 | 68 |
| 3 | 159 | 39 | 64 | 176 | 71 | 52 |
| 4 | 178 | 83 | 68 | 165 | 53 | 18 |
| 5 | 175 | 81 | 65 | 163 | 53 | 65 |
| 6 | 166 | 62 | 28 | 152 | 24 | 19 |
| 7 | 174 | 69 | 34 | 156 | 60 | 55 |
| 8 | 169 | 57 | 56 | 171 | 73 | 46 |
| 9 | 184 | 77 | 20 | 191 | 100 | 45 |
| 10 | 188 | 92 | 55 | 169 | 79 | 54 |
| 11 | 179 | 83 | 21 | 181 | 89 | 68 |
| 12 | 192 | 81 | 37 | 164 | 61 | 43 |
| 13 | 159 | 62 | 24 | 157 | 52 | 66 |
| 14 | 172 | 78 | 25 | 168 | 50 | 38 |
| 15 | 179 | 71 | 32 | 160 | 45 | 19 |
| 16 | 182 | 95 | 46 | 145 | 54 | 33 |
| 17 | 169 | 75 | 59 | 178 | 91 | 65 |
| 18 | 180 | 90 | 43 | 159 | 60 | 41 |
| 19 | 158 | 60 | 32 | 160 | 72 | 44 |
| 20 | 163 | 77 | 55 | 158 | 66 | 69 |
| 21 | 165 | 71 | 57 | 171 | 68 | 26 |
| 22 | 174 | 48 | 19 | 181 | 82 | 41 |
| 23 | 167 | 57 | 46 | 171 | 77 | 34 |
| 24 | 185 | 79 | 25 | 169 | 74 | 68 |
| 25 | 181 | 81 | 67 | 159 | 35 | 21 |

3. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение **веса** этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации веса. Сравните вес людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 177 | 93 | 31 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 195 | 107 | 69 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 157 | 34 | 30 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 167 | 76 | 35 | 173 | 80 | 59 |
| 5 | 161 | 65 | 53 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 166 | 84 | 60 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 178 | 67 | 36 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 173 | 97 | 57 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 157 | 72 | 50 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 158 | 50 | 51 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 177 | 89 | 67 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 161 | 64 | 56 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 148 | 40 | 37 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 161 | 53 | 47 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 167 | 71 | 35 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 165 | 51 | 53 | 158 | 41 | 17 |

| | | | | | | |
|----|-----|----|----|-----|----|----|
| 17 | 184 | 62 | 15 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 166 | 46 | 15 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 173 | 67 | 34 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 161 | 61 | 61 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 183 | 96 | 58 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 174 | 61 | 23 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 164 | 66 | 51 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 158 | 46 | 28 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 165 | 56 | 16 | 177 | 82 | 37 |

4. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение веса этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации веса. Сравните вес людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 177 | 82 | 37 | 162 | 57 | 25 |
| 2 | 150 | 32 | 17 | 150 | 47 | 36 |
| 3 | 153 | 63 | 33 | 186 | 96 | 68 |
| 4 | 159 | 39 | 64 | 176 | 71 | 52 |
| 5 | 178 | 83 | 68 | 165 | 53 | 18 |
| 6 | 175 | 81 | 65 | 163 | 53 | 65 |
| 7 | 166 | 62 | 28 | 152 | 24 | 19 |
| 8 | 174 | 69 | 34 | 156 | 60 | 55 |
| 9 | 169 | 57 | 56 | 171 | 73 | 46 |
| 10 | 184 | 77 | 20 | 191 | 100 | 45 |
| 11 | 188 | 92 | 55 | 169 | 79 | 54 |
| 12 | 179 | 83 | 21 | 181 | 89 | 68 |
| 13 | 192 | 81 | 37 | 164 | 61 | 43 |
| 14 | 159 | 62 | 24 | 157 | 52 | 66 |
| 15 | 172 | 78 | 25 | 168 | 50 | 38 |
| 16 | 179 | 71 | 32 | 160 | 45 | 19 |
| 17 | 182 | 95 | 46 | 145 | 54 | 33 |
| 18 | 169 | 75 | 59 | 178 | 91 | 65 |
| 19 | 180 | 90 | 43 | 159 | 60 | 41 |
| 20 | 158 | 60 | 32 | 160 | 72 | 44 |
| 21 | 163 | 77 | 55 | 158 | 66 | 69 |
| 22 | 165 | 71 | 57 | 171 | 68 | 26 |
| 23 | 174 | 48 | 19 | 181 | 82 | 41 |
| 24 | 167 | 57 | 46 | 171 | 77 | 34 |
| 25 | 185 | 79 | 25 | 169 | 74 | 68 |

5. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение возраста этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации возраста. Сравните возраст людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 187 | 83 | 21 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 177 | 93 | 31 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 195 | 107 | 69 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 157 | 34 | 30 | 173 | 80 | 59 |

| | | | | | | |
|----|-----|----|----|-----|-----|----|
| 5 | 167 | 76 | 35 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 161 | 65 | 53 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 166 | 84 | 60 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 178 | 67 | 36 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 173 | 97 | 57 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 157 | 72 | 50 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 158 | 50 | 51 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 177 | 89 | 67 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 161 | 64 | 56 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 148 | 40 | 37 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 161 | 53 | 47 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 167 | 71 | 35 | 158 | 41 | 17 |
| 17 | 165 | 51 | 53 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 184 | 62 | 15 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 166 | 46 | 15 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 173 | 67 | 34 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 161 | 61 | 61 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 183 | 96 | 58 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 174 | 61 | 23 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 164 | 66 | 51 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 158 | 46 | 28 | 177 | 82 | 37 |

6. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение **возраста** этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации возраста. Сравните возраст людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 150 | 32 | 17 | 150 | 47 | 36 |
| 2 | 153 | 63 | 33 | 186 | 96 | 68 |
| 3 | 159 | 39 | 64 | 176 | 71 | 52 |
| 4 | 178 | 83 | 68 | 165 | 53 | 18 |
| 5 | 175 | 81 | 65 | 163 | 53 | 65 |
| 6 | 166 | 62 | 28 | 152 | 24 | 19 |
| 7 | 174 | 69 | 34 | 156 | 60 | 55 |
| 8 | 169 | 57 | 56 | 171 | 73 | 46 |
| 9 | 184 | 77 | 20 | 191 | 100 | 45 |
| 10 | 188 | 92 | 55 | 169 | 79 | 54 |
| 11 | 179 | 83 | 21 | 181 | 89 | 68 |
| 12 | 192 | 81 | 37 | 164 | 61 | 43 |
| 13 | 159 | 62 | 24 | 157 | 52 | 66 |
| 14 | 172 | 78 | 25 | 168 | 50 | 38 |
| 15 | 179 | 71 | 32 | 160 | 45 | 19 |
| 16 | 182 | 95 | 46 | 145 | 54 | 33 |
| 17 | 169 | 75 | 59 | 178 | 91 | 65 |
| 18 | 180 | 90 | 43 | 159 | 60 | 41 |
| 19 | 158 | 60 | 32 | 160 | 72 | 44 |
| 20 | 163 | 77 | 55 | 158 | 66 | 69 |
| 21 | 165 | 71 | 57 | 171 | 68 | 26 |
| 22 | 174 | 48 | 19 | 181 | 82 | 41 |
| 23 | 167 | 57 | 46 | 171 | 77 | 34 |
| 24 | 185 | 79 | 25 | 169 | 74 | 68 |
| 25 | 181 | 81 | 67 | 159 | 35 | 21 |

7. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие

антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение **возраста** этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации возраста. Сравните возраст людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 177 | 93 | 31 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 195 | 107 | 69 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 157 | 34 | 30 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 167 | 76 | 35 | 173 | 80 | 59 |
| 5 | 161 | 65 | 53 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 166 | 84 | 60 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 178 | 67 | 36 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 173 | 97 | 57 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 157 | 72 | 50 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 158 | 50 | 51 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 177 | 89 | 67 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 161 | 64 | 56 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 148 | 40 | 37 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 161 | 53 | 47 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 167 | 71 | 35 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 165 | 51 | 53 | 158 | 41 | 17 |
| 17 | 184 | 62 | 15 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 166 | 46 | 15 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 173 | 67 | 34 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 161 | 61 | 61 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 183 | 96 | 58 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 174 | 61 | 23 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 164 | 66 | 51 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 158 | 46 | 28 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 165 | 56 | 16 | 177 | 82 | 37 |

8. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение **возраста** этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации возраста. Сравните возраст людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 150 | 32 | 17 | 150 | 47 | 36 |
| 2 | 153 | 63 | 33 | 186 | 96 | 68 |
| 3 | 159 | 39 | 64 | 176 | 71 | 52 |
| 4 | 178 | 83 | 68 | 165 | 53 | 18 |
| 5 | 175 | 81 | 65 | 163 | 53 | 65 |
| 6 | 166 | 62 | 28 | 152 | 24 | 19 |
| 7 | 174 | 69 | 34 | 156 | 60 | 55 |
| 8 | 169 | 57 | 56 | 171 | 73 | 46 |
| 9 | 184 | 77 | 20 | 191 | 100 | 45 |
| 10 | 188 | 92 | 55 | 169 | 79 | 54 |
| 11 | 179 | 83 | 21 | 181 | 89 | 68 |
| 12 | 192 | 81 | 37 | 164 | 61 | 43 |
| 13 | 159 | 62 | 24 | 157 | 52 | 66 |
| 14 | 172 | 78 | 25 | 168 | 50 | 38 |
| 15 | 179 | 71 | 32 | 160 | 45 | 19 |
| 16 | 182 | 95 | 46 | 145 | 54 | 33 |

| | | | | | | |
|----|-----|----|----|-----|----|----|
| 17 | 169 | 75 | 59 | 178 | 91 | 65 |
| 18 | 180 | 90 | 43 | 159 | 60 | 41 |
| 19 | 158 | 60 | 32 | 160 | 72 | 44 |
| 20 | 163 | 77 | 55 | 158 | 66 | 69 |
| 21 | 165 | 71 | 57 | 171 | 68 | 26 |
| 22 | 174 | 48 | 19 | 181 | 82 | 41 |
| 23 | 167 | 57 | 46 | 171 | 77 | 34 |
| 24 | 185 | 79 | 25 | 169 | 74 | 68 |
| 25 | 181 | 81 | 67 | 159 | 35 | 21 |

9. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение роста этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации роста. Сравните рост людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 150 | 47 | 36 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 186 | 96 | 68 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 176 | 71 | 52 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 165 | 53 | 18 | 173 | 80 | 59 |
| 5 | 163 | 53 | 65 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 152 | 24 | 19 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 156 | 60 | 55 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 171 | 73 | 46 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 191 | 100 | 45 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 169 | 79 | 54 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 181 | 89 | 68 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 164 | 61 | 43 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 157 | 52 | 66 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 168 | 50 | 38 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 160 | 45 | 19 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 145 | 54 | 33 | 158 | 41 | 17 |
| 17 | 178 | 91 | 65 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 159 | 60 | 41 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 160 | 72 | 44 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 158 | 66 | 69 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 171 | 68 | 26 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 181 | 82 | 41 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 171 | 77 | 34 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 169 | 74 | 68 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 159 | 35 | 21 | 177 | 82 | 37 |

10. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение роста этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации роста. Сравните рост людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 187 | 83 | 21 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 177 | 93 | 31 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 195 | 107 | 69 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 157 | 34 | 30 | 173 | 80 | 59 |

| | | | | | | |
|----|-----|----|----|-----|-----|----|
| 5 | 167 | 76 | 35 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 161 | 65 | 53 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 166 | 84 | 60 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 178 | 67 | 36 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 173 | 97 | 57 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 157 | 72 | 50 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 158 | 50 | 51 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 177 | 89 | 67 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 161 | 64 | 56 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 148 | 40 | 37 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 161 | 53 | 47 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 167 | 71 | 35 | 158 | 41 | 17 |
| 17 | 165 | 51 | 53 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 184 | 62 | 15 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 166 | 46 | 15 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 173 | 67 | 34 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 161 | 61 | 61 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 183 | 96 | 58 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 174 | 61 | 23 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 164 | 66 | 51 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 158 | 46 | 28 | 177 | 82 | 37 |

11. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение веса этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации веса. Сравните вес людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 177 | 93 | 31 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 195 | 107 | 69 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 157 | 34 | 30 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 167 | 76 | 35 | 173 | 80 | 59 |
| 5 | 161 | 65 | 53 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 166 | 84 | 60 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 178 | 67 | 36 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 173 | 97 | 57 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 157 | 72 | 50 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 158 | 50 | 51 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 177 | 89 | 67 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 161 | 64 | 56 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 148 | 40 | 37 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 161 | 53 | 47 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 167 | 71 | 35 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 165 | 51 | 53 | 158 | 41 | 17 |
| 17 | 184 | 62 | 15 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 166 | 46 | 15 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 173 | 67 | 34 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 161 | 61 | 61 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 183 | 96 | 58 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 174 | 61 | 23 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 164 | 66 | 51 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 158 | 46 | 28 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 165 | 56 | 16 | 177 | 82 | 37 |

12. В антропометрическом исследовании было случайным образом отобрано 2 выборки по 25 человек в возрасте от 15 до 70 лет, у которых были зарегистрированы следующие

антропометрические показатели: рост, вес, возраст. Проверьте распределение **веса** этих людей на нормальность, вычислите средние величины и параметры вариации веса. Сравните вес людей в 2 выборках с применением адекватных распределению критериев.

| № п/п | Выборка № 1 | | | Выборка № 2 | | |
|-------|-------------|---------|--------------|-------------|---------|--------------|
| | рост, см | вес, кг | возраст, лет | рост, см | вес, кг | возраст, лет |
| 1 | 187 | 83 | 21 | 176 | 63 | 40 |
| 2 | 177 | 93 | 31 | 185 | 87 | 56 |
| 3 | 195 | 107 | 69 | 169 | 62 | 38 |
| 4 | 157 | 34 | 30 | 173 | 80 | 59 |
| 5 | 167 | 76 | 35 | 201 | 107 | 31 |
| 6 | 161 | 65 | 53 | 166 | 53 | 22 |
| 7 | 166 | 84 | 60 | 166 | 57 | 46 |
| 8 | 178 | 67 | 36 | 171 | 54 | 16 |
| 9 | 173 | 97 | 57 | 186 | 81 | 48 |
| 10 | 157 | 72 | 50 | 166 | 81 | 62 |
| 11 | 158 | 50 | 51 | 174 | 87 | 50 |
| 12 | 177 | 89 | 67 | 178 | 79 | 15 |
| 13 | 161 | 64 | 56 | 159 | 59 | 58 |
| 14 | 148 | 40 | 37 | 159 | 56 | 45 |
| 15 | 161 | 53 | 47 | 179 | 87 | 30 |
| 16 | 167 | 71 | 35 | 158 | 41 | 17 |
| 17 | 165 | 51 | 53 | 166 | 65 | 31 |
| 18 | 184 | 62 | 15 | 156 | 57 | 51 |
| 19 | 166 | 46 | 15 | 167 | 69 | 22 |
| 20 | 173 | 67 | 34 | 172 | 78 | 19 |
| 21 | 161 | 61 | 61 | 165 | 66 | 55 |
| 22 | 183 | 96 | 58 | 167 | 62 | 22 |
| 23 | 174 | 61 | 23 | 162 | 60 | 20 |
| 24 | 164 | 66 | 51 | 179 | 86 | 46 |
| 25 | 158 | 46 | 28 | 177 | 82 | 37 |

20.1.2. Тестовые задания

Часть 1

1. Цель исследования определяется на этапе:
планирования и организации исследования
проведения наблюдения
обработки и анализа данных
оформления результатов
2. Сплошное исследование:
изучает все единицы, входящие в объект наблюдения;
не имеет цели;
изучает микроорганизмы;
изучает часть единиц объекта наблюдения.
3. Число единиц наблюдения должно быть:
а) очень большим;
б) очень маленьким;
в) оптимальным (не слишком малым, но и не неоправданно большим);
г) равно 10.
4. Что такое вероятность события А?:
а) частота события А при достаточно большом числе экспериментов;
б) метод изучения;
в) наблюдение за событием А;

г) модель эксперимента.

5. Критический уровень значимости - это:

- а) максимально приемлемая вероятность отвергнуть правильную нулевую гипотезу;
- б) вероятность принятия альтернативной гипотезы;
- в) вероятность достижения поставленной цели;
- г) вероятность реализации редкого события.

6. Количественный признак:

- а) выражается и измеряется числовыми значениями;
- б) измеряется в шкалах (ранжируется);
- в) не может быть измерен количественно;
- г) встречается только в медицине.

7. Статистика может:

- а) улучшить выборку;
- б) дать статистическое оценивание результатов исследования;
- в) исправить ошибки в измерениях;
- г) оценить неизвестные признаки.

8. Основные описательные статистики количественного признака, это:

- а) среднее, стандартное отклонение, ошибка среднего, процентили (нижний квантиль, медиана, верхний квантиль);
- б) нулевая гипотеза;
- в) цель исследования;
- г) тип признака.

9. Рандомизированное исследование, это:

- а) исследование со случайно отобранный контрольной группой;
- б) ретроспективное исследование;
- в) проспективное исследование;
- г) только основная группа наблюдения.

10. При сравнении нескольких независимых групп с нормальным распределением признака нужно применять:

- а) критерий Стьюдента для парных данных;
- б) тест Шеффе в рамках дисперсионного анализа;
- в) корреляционный анализ для качественных признаков;
- г) критерий равенства частот с поправкой Йетса.

11. Чувствительность критерия проверяется:

- а) если различия в группах выявлены;
- б) если найденные различия статистически незначимы;
- в) если группы очень велики по объему;
- г) если исследователю грустно.

12. Линейная регрессия применяется:

- а) для вычисления прогнозных значений количественных признаков с нормальным распределением;
- б) нахождения различия в двух группах связных выборок;
- в) нахождения различия в трех группах независимых выборок;
- г) для вычисления частот качественных признаков.

13. От чего зависит выбор статистического критерия:

- а) от типа признака и вида исследования;
- б) от возможностей исследователя;
- в) от способа получения первичных данных (эксперимент, наблюдение, анализ литературы);
- г) от области науки.

14. Что значит «выявлены статистически значимые различия признака в группах сравнения»?
- а) вероятность ошибки при принятии альтернативной гипотезы не превышает принятого уровня доверительной вероятности (для биомедицинских исследований обычно 5%);
 - б) вероятность ошибки при принятии основной (рабочей) гипотезы не превышает принятого уровня доверительной вероятности (для биомедицинских исследований обычно 5%);
 - в) признаки являются разными характеристиками одного объекта, сравнивать их нельзя;
 - г) различия обнаружены между всеми сравниваемыми парами выборок.
15. Корреляционная связь признаков обратная, если
- а) с уменьшением значений одного признака, увеличиваются значения другого;
 - б) признаки независимы;
 - в) признаки порядковые;
 - г) признаки качественные.
16. Линейная корреляция Пирсона применяется
- а) для определения связи двух рядов количественных признаков с нормальным распределением;
 - б) - для определения статистической значимости различия качественных признаков;
 - в) для определения парных связей порядковых признаков;
 - г) для множественного сравнения.
17. Медиана количественного признака:
- а) делит распределение пополам (половина значений признака меньше медианы, половина больше);
 - б) это сумма значений признака, деленная на объем выборки;
 - в) значение признака с наибольшей частотой встречаемости;
 - г) это некорректное утверждение.
18. Для чего нужны описательные статистики?
- а) для краткого описания большого массива количественных данных;
 - б) для сжатого описания качественных признаков;
 - в) для расчета коэффициента ранговой корреляции;
 - г) для определения частоты признака.
19. Какие характеристики хорошо описывают ассиметричное распределение?
- а) среднее и стандартное (среднеквадратичное) отклонение;
 - б) среднее и стандартная ошибка среднего;
 - в) коэффициенты корреляции;
 - г) квантили (персентили).
20. Как выбрать статистический критерий для решения конкретной задачи?
- а) по типу признака и виду исследования;
 - б) по объему выборки;
 - в) по предпочтениям исследователя;
 - г) по значениям описательных статистик.
21. Что выполняется раньше: проверка нормальности распределения количественного признака или критериальный анализ сравнения признаков в группах?
- а) критериальный анализ;
 - б) проверка нормальности распределения;
 - в) не имеет значения;
 - г) проверку на нормальность распределения можно не проводить.
22. Различия признака в сравниваемых группах статистически значимы, если
- а) нулевая гипотеза отвергнута ошибочно;
 - б) вероятность ошибки отвергнуть справедливую нулевую гипотезу меньше 5% ($p < 0,05$);
 - в) если значения признаков в группах сравнения достаточно близки;

г) если нулевая гипотеза принимается.

23. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA):

- а) определяет значимость различия количественного признака с нормальным распределением в нескольких несвязанных группах;
- б) ищет связи порядковых признаков;
- в) сравнивает качественные признаки в связных группах;
- г) сравнивает качественные признаки в независимых группах.

24. Что такое ошибка первого рода?

- а) вероятность найти различия там, где их на самом деле нет;
- б) вероятность не найти различий там, где они есть;
- в) некорректное применение статистического критерия;
- г) отсутствие научной гипотезы.

25. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

- а) выборочная мода;
- б) выборочная медиана;
- в) выборочная дисперсия;
- г) выборочная средняя

26. Что не является уровнем значимости различия (p)?

- а) - ошибка первого рода;
- б) - вероятность ошибки отвергнуть справедливую нулевую гипотезу;
- в) - ошибка второго рода;
- г) - вероятность найти различия там, где их на самом деле нет.

27. Что является предметом статистики?

- а) цифровые данные;
- б) массовые явления и процессы общественной жизни;
- в) свойства изучаемого явления;
- г) единичные признаки изучаемого явления;
- д) бухгалтерские данные.

28. Малая выборка - это выборка объемом:

- а) 4-5 единиц изучаемой совокупности;
- б) до 50 единиц изучаемой совокупности;
- в) до 30 единиц изучаемой совокупности.
- г) до 100 единиц изучаемой совокупности.

29. Статистическая связь - это:

- а) когда зависимость между факторным и результирующим показателями неизвестна;
- б) когда каждому факторному соответствует свой результирующий показатель;
- в) когда каждому факторному соответствует несколько разных значений результирующего показателя.

30. Размах вариации исчисляется как:

- а) разность между максимальным и минимальным значением показателя
- б) разность между первым и последним членом ряда распределения
- в) разность между ошибками средних двух выборок.

31. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=81$.

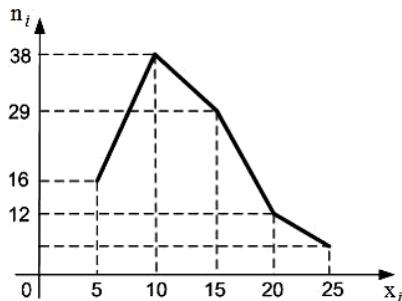
| | | | | | |
|-------|---|----|-------|----|---|
| x_i | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 |
| n_i | 5 | 14 | n_3 | 22 | 6 |

Тогда значение n_3 равно:

- а) 34;
- б) 81;
- в) 47;

г) 33.

32. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$, полигон распределения частот которой имеет вид:



Тогда относительная частота варианты $x_i=25$ в выборке равна:

- а) 0,20;
- б) 0,06;
- в) 0,25;
- г) 0,05.

33. Медиана вариационного ряда 5, 7, 9, 12, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21 равна:

- а) 12;
- б) 15;
- в) 16;
- г) 13.

34. Объект наблюдения, это:

- а) отдельный случай изучаемого явления
- б) явление, подлежащее исследованию
- в) качественный признак исследования
- г) метод анализа данных

35. Выборочное исследование:

- а) выбирает вид наблюдения;
- б) изучает все единицы, входящие в объект наблюдения;
- в) изучает часть единиц объекта наблюдения;
- г) имеет несвоевременно определенную цель.

36. Научная гипотеза:

- а) рассказ об исследовании;
- б) метод анализа данных;
- в) предположение о сущности факта или ряда фактов;
- г) совпадает с целью исследования.

37. Нулевая гипотеза:

- а) принимается в статистике в качестве рабочей гипотезы;
- б) принимается в качестве альтернативной гипотезы;
- в) имеет большую вероятность;
- г) имеет малую вероятность.

38. Качественный признак:

- а) выражается и измеряется числовыми значениями;
- б) измеряется в шкалах (ранжируется);
- в) не может быть измерен количественно;
- г) встречается редко.

39. Возможные проблемы статистической обработки:

- а) сравнение групп;

- б) некорректное использование статистических методов;
- в) вычисление описательных статистик;
- г) расчет частот качественных признаков.

40. Параметрические методы применяют только для анализа:

- а) качественных признаков;
- б) порядковых признаков;
- в) нерепрезентативных выборок;
- г) количественных признаков с нормальным распределением.

41. Группы независимы, если:

- а) единицы наблюдения основной и контрольной групп различны;
- б) исследуются одни и те же больные до и после лечения;
- в) исследуется одна группа больных с несколькими видами лечения;
- г) вид исследования не определен.

42. Можно ли применять парный критерий Стьюдента для независимых выборок?

- а) да;
- б) нет;
- в) если выборка ретроспективна;
- г) если выборка репрезентативна.

43. В статистическом анализе наиболее важно:

- а) уметь корректно поставить задачу исследования, выбрать нужный метод;
- б) освоить современный инструмент компьютерного анализа;
- в) знать формулы расчета;
- г) завуалировать недостатки данных.

44. Можно ли применить критерий Стьюдента к сравнению признака «рост» с признаком «вес»?

- а) можно;
- б) проверив нормальность распределения одного из признаков;
- в) при нормальном распределении обоих признаков;
- г) нельзя.

45. Корреляционная связь признаков прямая, если

- а) признаки независимы;
- б) признаки порядковые;
- в) признаки качественные;
- г) с увеличением (уменьшением) значений одного признака, увеличиваются (уменьшаются) значения другого.

46. Корреляция слабая, если коэффициент корреляции

- а) по модулю больше или равен 0,7;
- б) близок к нулю, (по модулю меньше 0,3);
- в) больше единицы;
- г) меньше -1.

47 Ранговая корреляция Спирмена используется:

- а) для определения парной связи количественных признаков с нормальным распределением;
- б) для определения статистической значимости различия качественных признаков;
- в) для определения парных связей порядковых признаков;
- г) для множественного сравнения.

48. Что такое «распределение признака»?

- а) область возможных значений признака;
- б) абсолютная или относительная частота встречаемости конкретных значений признака;
- в) тип признака;

г) стандартное отклонение.

49. Медиана качественного признака:

- а) - делит распределение пополам (половина значений признака меньше медианы, половина большее);
- б) это сумма значений признака, деленная на объем выборки;
- в) значение признака с наибольшей частотой встречаемости;
- г) это некорректное утверждение.

50. Что характеризует стандартное (среднеквадратичное) отклонение?

- а) уровень значимости различия признаков;
- б) разброс значений количественного признака с нормальным распределением от среднего арифметического (ширина нормального распределения);
- в) отклонение значения признака от медианы;
- г) степень связи двух признаков.

51. Чем близки различные статистические критерии?

- а) имеют одинаковые формулы;
- б) созданы одним и тем же ученым;
- в) имеют сходный принцип действия: формулирование нулевой гипотезы, нахождение уровня значимости различия, сравнение его с критическим, вывод;
- г) одинаковыми видами исследования и типами признаков.

52. Нулевая гипотеза:

- а) предполагает, что различия статистически значимы;
- б) стандартизует один из признаков, присваивая ему нулевое значение;
- в) это отсутствие всяческих предположений;
- г) предполагает, что различия значений признака в сравниваемых группах статистически незначимы.

53. Если чувствительность критерия низкая:

- а) - нужно попытаться увеличить объем выборки, проанализировать выбросы;
- б) ничего не нужно делать;
- в) применить другие критерии;
- г) сказать, что различия статистически не значимы.

54. Что такое «верхний quartиль»?

- а) это 25-й персентиль;
- б) это медиана;
- в) это 75-й персентиль: значение признака, которое делит распределение на 75% и 25%, т.е. три четверти значений меньше верхнего квартиля, четверть – больше;
- г) это десятый персентиль.

55. Что не требуется при описании материалов исследования?

- а) описание гипотезы, подлежащей проверке;
- б) описание данных и способа их получения из основной совокупности (включая метод рандомизации);
- в) перечень статистических методов оценки гипотезы;
- г) семейное положение исследователя.

56. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

- а) размах выборки;
- б) выборочный начальный момент первого порядка;
- в) коэффициент эксцесса;
- г) выборочная средняя

57. Назовите виды статистического наблюдения по степени охвата единиц совокупности:

- а) анкета;

- б) непосредственное;
- в) сплошное;
- г) текущее.

58. Что понимается в статистике под термином «вариация показателя»?

- а) изменение величины показателя;
- б) изменение названия показателя;
- в) изменение размерности показателя.

59. Что такое ошибка второго рода?

- а) - вероятность найти различия там, где их на самом деле нет;
- б) - вероятность не найти различий там, где они есть;
- в) - некорректное применение статистического критерия;
- г) - отсутствие научной гипотезы.

60. Каким событием согласно терминологии теории вероятностей является попадание в мишень при выстреле в тире?

- а) достоверным событием;
- б) возможным событием;
- в) событием совместимым с событием А, если событие А состоит в непопадании в мишень;
- г) событием противоположным событию А, если событие А состоит в попадании в мишень;
- д) неслучайным событием.

61. Выборочный метод в статистических исследованиях используется для:

- а) экономии времени и снижения затрат на проведение статистического исследования;
- б) повышения точности прогноза;
- в) анализа факторов взаимосвязи.

62. Укажите показатели вариации

- а) мода и медиана
- б) стандартное (среднеквадратичное) отклонение и дисперсия
- в) темп роста и прироста
- г) асимметрия и эксцесс

63. Укажите тип ошибки, от которой нельзя избавиться, совершенствуя приборы, условия работы и личный опыт:

- а) случайные;
- б) систематические;
- в) ошибки репрезентативности;
- г) расчетные.

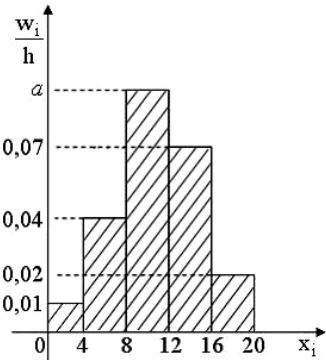
64. Статистическое распределение выборки имеет вид

| | | | | | |
|-------|------|------|------|-------|------|
| x_i | 3 | 5 | 6 | 9 | 10 |
| f_i | 0,05 | 0,25 | 0,33 | f_4 | 0,12 |

Тогда значение относительной частоты f_4 равно:

- а) 0,05;
- б) 0,25;
- в) 0,26;
- г) 0,75.

65. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$, гистограмма относительных частот которой имеет вид:



Тогда значение a равно:

- а) 0,09;
- б) 0,12;
- в) 0,11;
- г) 0,14.

66. Медиана вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25, 25 равна:

- а) 18,5;
- б) 17;
- в) 14;
- г) 18.

67. Единица наблюдения, это:

- а) количественный признак наблюдения;
- б) явление, подлежащее исследованию;
- в) отдельный случай изучаемого явления;
- г) качественный признак наблюдения.

68. Точность результата:

- а) приближение, с которым можно говорить о подлинности результата;
- б) порядковый признак наблюдения;
- в) ошибка, получаемая из-за несплошного характера исследования;
- г) метод исследования.

69. Статистические результаты, как правило:

- а) точные;
- б) вероятностные;
- в) невозможно описать;
- г) не встречаются в жизни.

70. Если условия экспериментов неоднородны:

- а) нельзя сравнивать их исходы;
- б) эксперименты надо объединять;
- в) исследования не следует проводить;
- г) это не влияет на результат сравнения исходов.

71. Порядковый признак:

- а) выражается числовыми значениями;
- б) измеряется в шкалах (ранжируется);
- в) не может быть измерен количественно;
- г) встречается только в жизни.

72. Статистика не может:

- а) Исправить ошибки в измерениях;
- б) провести статистическое оценивание;
- в) выполнить Проверку гипотез;
- г) провести статистическое моделирование.

73. Возможная статистическая ошибка:

- а) вычисление описательных статистик количественных признаков;
- б) расчет частот качественных признаков;
- в) использование неслучайных выборок;
- г) правильная интерпретация данных.

74. Распределение признака близко к нормальному, если:

- а) выборка представительна;
- б) среднее признака близко к медиане (различаются не более, чем на 20%) и в интервал "среднее плюс-минус ст.откл. попадает до 70% значений признака";
- в) описательные статистики не вычисляются;
- г) распределение равномерно.

75. Непараметрические методы применяют для анализа:

- а) объема выборки;
- б) качественных, порядковых признаков и количественных, если распределение не является нормальным;
- в) разброса признака вокруг среднего;
- г) нерепрезентативных выборок.

76. Поправка Бонферрони используется:

- а) в критерии Хи-квадрат;
- б) в корреляционном анализе;
- в) при применении критерия Стьюдента, если число сравниваемых групп больше 2-х;
- г) при расчете чувствительности.

77. Если различий не выявлено при чувствительности критерия 90%, значит:

- а) на самом деле различия есть;
- б) надо применять другие методы;
- в) надо правильно определить цель исследования;
- г) на самом деле различия в группах не значимы.

78. Что означает репрезентативность выборки:

- а) идет сравнение "коров с курицами";
- б) однородность выборки;
- в) выборка отражает свойства основной совокупности (данные извлечены случайным образом);
- г) исследование проспективно.

79. Нормально ли распределение: 1,1,1,1,1,1,1,1,1,5,10,10:

- а) да;
- б) нет;
- в) не знаю;
- г) нужно произвести расчеты.

80. Коэффициент корреляции:

- а) всегда положительный;
- б) всегда отрицательный;
- в) по модулю больше 1;
- г) определяет степень связи признаков.

81. Корреляция сильная, если коэффициент корреляции

- а) больше единицы;
- б) меньше -1;
- в) по модулю больше или равен 0,7;
- г) близок к нулю.

82. «Температура больного» относится к следующему типу переменных:

- а) количественная;
- б) качественная;
- в) порядковая;
- г) дискретная.

83. Распределение не является нормальным, если:

- а) значение среднего обязательно близко к медиане (различие не более 20%);
- б) в интервал $\pm\sigma$ попадает 68% значений признака;
- в) в интервал $\pm 2\sigma$ попадает 95% значений признака;
- г) оно асимметрично.

84. Выборка является репрезентативной, если:

- а) она отражает свойства основной совокупности, то есть данные случайно (равновероятно) извлечены из совокупности;
- б) если содержит только качественные признаки;
- в) если относится к социально-гигиеническим исследованиям;
- г) если состоит только из клинических наблюдений.

85. Чем не является дисперсия?

- а) средним квадратом отклонения от среднего арифметического количественного признака;
- б) характеристикой разброса признака;
- в) стандартным (среднеквадратичным) отклонением во второй степени;
- г) частотой признака.

86. Нужно ли вычислять описательные статистики для качественных признаков?

- а) обязательно, чтобы сжато описать выборку;
- б) не обязательно;
- в) после проверки статистических гипотез;
- г) нет, следует вычислить их частоты.

87. Какой из критериев используется для проверки нормальности распределения?

- а) Колмогорова-Смирнова;
- б) линейной корреляции Пирсона;
- в) дисперсионный анализ;
- г) Мак-Нимара.

88. Если корректно примененный критерий не нашел статистически значимых различий ($p>0,05$):

- а) значит различий на самом деле нет;
- б) нужно проверить чувствительность критерия;
- в) критерий не заслуживает доверия;
- г) статистика правды не скажет.

89. Если коэффициент корреляции близок к 1, но $p>0,05$, это означает:

- а) связь между признаками сильная, но результат не является закономерным;
- б) связь не является сильной;
- в) различия между признаками статистически значимы;
- г) различия незначимы.

90. Что такое «нижний квартиль»?

- а) это медиана;
- б) это 25-й персентиль: значение признака, которое делит распределение на 25% и 75%, четверть значений меньше нижнего квартиля, три четверти – больше;
- в) это десятый персентиль;
- г) это 75-й персентиль

91. С помощью какого теста можно сравнить вес исследуемых в четырех возрастных группах?

- а) тест Стьюдента для парных данных;

- б) тест Мак-Нимара для анализа таблиц сопряженности;
в) тест Крускала-Уоллиса в непараметрическом дисперсионном анализе;
г) тест Шеффе в параметрическом дисперсионном анализе.

92. Что важнее в статистическом анализе?

- а) корректно применять статистические критерии;
б) знать формулы вычисления;
в) иметь самую новую версию статистического пакета;
г) знать иностранные языки.

93. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

- а) выборочная средняя;
б) выборочный коэффициент асимметрии;
в) выборочная мода;
г) выборочное среднее квадратическое отклонение.

94. Выборочная совокупность отличается от генеральной:

- а) разными единицами измерения наблюдаемых объектов;
б) разным объемом единиц непосредственного наблюдения;
в) разным числом зарегистрированных наблюдений.

95. Статистика зародилась и оформилась как самостоятельная учебная дисциплина:

- а) до новой эры, в Китае и Древнем Риме;
б) в 17-18 веках, в Европе;
в) в 20 веке, в России.

96. Группировочные признаки, которыми одни единицы совокупности обладают, а другие - нет, классифицируются как:

- а) факторные;
б) атрибутивные;
в) альтернативные.

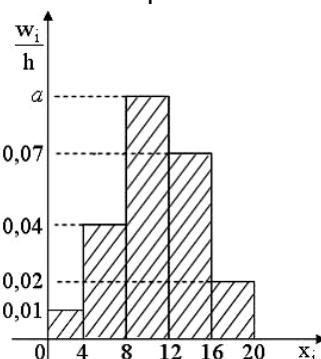
97. Мода вариационного ряда 2, 4, 5, 7, 7, 7, 9, 9, 11, 12 равна:

- а) 10;
б) 12;
в) 7;
г) 2.

98. Размах варьирования вариационного ряда 3, 4, 4, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 14 равен:

- а) 4;
б) 11;
в) 9;
г) 17.

99. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$, гистограмма относительных частот которой имеет вид:



Тогда значение а равно:

- а) 0,09;
- б) 0,12;
- в) 0,11;
- г) 0,14.

Часть 2

1. Наука - это:

- а) выработка и теоретическая систематизация объективных знаний;
- б) учение о принципах построения научного познания;
- в) учение о формах построения научного познания;
- г) стратегия достижения цели.

2. Научное исследование - это:

- а) целенаправленное познание;
- б) выработка общей стратегии науки;
- в) система методов, функционирующих в конкретной науке;
- г) учение, позволяющее критически осмыслить методы познания.

3. Методология науки - это:

- а) система методов, функционирующих в конкретной науке;
- б) целенаправленное познание;
- в) воспроизведение новых знаний;
- г) учение о принципах построения научного познания.

4. Теория - это:

- а) выработка общей стратегии науки;
- б) логическое обобщение опыта в той или иной отрасли знаний;
- в) целенаправленное познание;
- г) система методов, функционирующих в конкретной науке.

5. Основу методологии научного исследования составляет:

- а) диагностический метод;
- б) общий метод;
- в) обобщение общественной практики;
- г) совокупность правил какого-либо искусства.

6. Семиотика - это:

- а) наличие информации, которая должна использоваться при обучении конкретной дисциплине;
- б) воспроизведение новых знаний;
- в) учение о формах построения научного познания;
- г) стратегия достижения цели

7. План-проспект:

- а) это документ о принципах раскрытия темы;
- б) научный документ;
- в) это документ об основных положениях содержания будущей работы;
- г) это документ об основных положениях содержания будущей работы (учебника, диссертации), принципах раскрытия темы, построении, соотношении объемов частей.

8. Аннотация -

- а) это документ об основных положениях содержания будущей работы (учебника, диссертации);
- б) это краткая характеристика содержания;
- в) это краткая характеристика содержания, целевого назначения издания, его читательского адреса, формы;
- г) научный документ.

9. Оглавление или содержание —

- а) обязательные элементы справочного аппарата научных и методических работ;
- б) разделы научной работы;
- в) разделы книги;
- г) разделы методической работы.

10. Резюме (от франц. resumer — излагать вкратце):

- а) это выводы;
- б) это заключение;
- в) это практические рекомендации;
- г) это краткое, в виде выводов, изложение содержания работы, чаще всего статьи, доклада.

11. Приложения представляют собой часть текста,

- а) имеющую дополнительное значение, но необходимую для более полного освещения темы: размещаются в конце издания;
- б) размещаются в начале издания;
- в) размещаются в конце каждой главы;
- г) имеющую дополнительное значение.

12. Предметный указатель содержит:

- а) список авторов;
- б) перечень разделов работы;
- в) список основных тематических объектов;
- г) перечень основных тематических объектов (предметов), обсуждаемых или упоминаемых в тексте научного, методического или справочного издания.

13. Для научного текста характерны:

- а) целостность и связность;
- б) смысловая законченность, целостность и связность, здесь доминируют рассуждения, цель которых - доказательство истин, выявленных в результате исследования;
- в) краткость;
- г) смысловая законченность.

14. В научной работе речь чаще всего ведется:

- а) безлично;
- б) первого лица;
- в) от третьего лица ("автор полагает"), редко употребляется форма первого и совсем не употребляется форма второго лица единственного числа местоимений;
- г) второго лица единственного числа

15. Автор диссертации выступает:

- а) во втором лице единственного числа;
- б) безлично;
- в) в единственном числе первого лица;
- г) во множественном числе и вместо "я" употребляет "мы", стремясь отразить свое мнение как мнение научной школы, научного направления.

16. Выпускная квалификационная работа для бакалавра —

- а) это одна из форм государственных итоговых аттестационных мероприятий, завершающих программу высшего образования;
- б) это дипломная работа;
- в) это научный труд;
- г) это методический труд.

17. Выпускная квалификационная работа для магистра —

- а) это дипломная работа;
- б) это научный труд;
- в) это методический труд;
- г) это магистерская диссертация.

18. Выпускная квалификационная работа для дипломированного специалиста:

- а) это дипломная работа;
- б) это научный труд;
- в) это методический труд;
- г) это магистерская диссертация.

19. Цитируемый текст должен точно соответствовать:

- а) содержанию источника;
- б) задачам методической работы;
- в) задачам научной работы;
- г) источнику с обязательной ссылкой на него и соблюдением требований библиографических стандартов.

20. Библиографическое описание —

- а) это сведения о содержании научной работы;
- б) это часть научного труда;
- в) это представление о содержании научного труда;
- г) сведения о произведении печати или другом документе, которые дают возможность получить представление о его содержании, читательском назначении, объеме и т. п.

21. Библиографический список содержит:

- а) методические замечания;
- б) практические рекомендации;
- в) библиографическое описание;
- г) библиографическое описание использованных и (или) рекомендованных источников и помещается в работе после заключения.

22. В диссертационных работах в библиографический список включаются:

- а) отдельные авторы, имеющие мировую известность;
- б) только те источники, на которые имеются ссылки в основном тексте;
- в) любые источники;
- г) только изученные авторы.

23. Продуктом научной и методической деятельности являются:

- а) произведения - результат творческой работы, предполагающей создание нового, ранее неизвестного, оригинального;
- б) книги;
- в) методические указания;
- г) учебные пособия.

24. Произведения, защищенные авторским правом:

- а) являются собственностью автора;
- б) является объектом гражданского законодательства, регулирующего отношения по использованию произведений науки, литературы и искусства;
- в) защищены законом от несанкционированного воспроизведения в любом виде;
- г) не облагаются налогом.

25. Рецензия - это:

- а) заключение;
- б) выводы;
- в) обобщение;
- г) критический разбор и оценка, отзыв на рукописи произведений перед их публикацией или после выхода их в свет или перед публичной защитой.

26. Фундаментальные исследования направлены:

- а) на получение новых знаний без какой-либо конкретной цели, связанной с использованием этих знаний.

- б) на разработку практических рекомендаций;
- в) на обобщение научных результатов;
- г) на создание теории.

27. Прикладные исследования решают вопросы:

- а) связанные с теорией;
- б) связанные с научными открытиями;
- в) связанные с научными исследованиями;

г) на получение новых знаний с целью решения конкретных практических задач. Прикладные исследования определяют возможные пути использования результатов фундаментальных исследований, новые методы решения ранее сформулированных проблем..

28. Разработки содержат:

- а) практические рекомендации;
- б) выводы;
- в) конечные результаты исследований в такой форме, в которой они могут непосредственно применяться на практике;
- г) теоретические обобщения.

29. Стихийно-эмпирическое знание:

- а) содержат практические рекомендации;
- б) вторично;
- в) нейтрально;
- г) первично, существует давно и актуально сейчас. В нем получение знаний не отделено от практической деятельности людей, практических действий с объектом.

30. Научное познание отличается тем, что познавательную деятельность:

- а) в науке осуществляют не все, а студенты;
- б) в науке осуществляют не все, а практики.;
- в) в науке осуществляют не все, а специально подготовленные люди - научные работники, ученые в форме научных исследований с применением спец. средств познания и методов исследования;
- г) в науке осуществляют не все, а аспиранты и докторанты.

31. Проблема указывает:

- а) на определенные трудности в научной работе;
- б) на необходимость ее преодоления в процессе научной деятельности;
- в) на неизвестное;
- г) на неизвестное и побуждает к его познанию, обеспечивает целенаправленную мобилизацию прежних и организацию получения новых, добываемых в ходе исследования знаний.

32. Обоснование проблемы:

- а) предполагает поиск аргументов в пользу ее решения, значимости ожидаемых результатов, сравнение с другими исследованиями;
- б) предполагает поиск методов;
- в) предполагает поиск аргументов в пользу ее решения;
- г) связано с научной деятельностью.

33. В формулировке темы:

- а) должна быть отражена актуальность;
- б) должны быть отражены актуальность и новизна;
- в) должна просматриваться научная новизна;
- г) должна просматриваться практическая значимость.

34. Объект исследования -

- а) это явление;
- б) это процесс, выбранный для изучения;
- в) это явление или процесс, выбранные для изучения;
- г) это явление, выбранное для изучения.

35. Неправильный выбор объекта или предмета исследования:

- а) может привести к теоретическим ошибкам;
- б) может привести к неправильным выводам;
- в) может привести к практическим ошибкам;
- г) может привести к ошибкам теоретического и практического характера.

36. Цель исследования -

- а) представление о результате, то, что должно быть достигнуто в итоге работы;
- б) конечный результат;
- в) направление научной работы;
- г) улучшение жизни людей.

37. Цель и задачи исследования:

- а) позволяют определить логику, основные шаги, ведущие к разрешению проблемы и достижению результатов работы;
- б) улучшение здоровья населения;
- в) позволяют определить основные шаги работы;
- г) позволяют определить логику работы.

38. Гипотеза -

- а) практическое обобщение;
- б) теоретическое заключение;
- в) научное решение;
- г) научное предположение, требующее проверки на опыте и теоретического обоснования, подтверждения.

39. Научные издания:

- а) монографии, статьи в периодических центральных изданиях; сборники научных трудов, материалов научных конгрессов, научно-практических конференций; научно-популярные книги;
- б) монографии, статьи в периодических центральных изданиях;
- в) сборники научных трудов, материалов научных конгрессов;
- г) труды научно-практических конференций; научно-популярные книги.

40. Значение научной работы для науки и практики определяется на начальном этапе работы:

- а) как основание для выбора проблемы;
- б) как основание для обоснования эффективности;
- в) как основание для выбора темы;
- г) как основание для проведения исследования (проблема, тема, актуальность).

41. При оценке новизны используются следующие характеристики:

- а) вид результата; уровень новизны результата; содержательное изложение (описание) результата;
- б) вид результата;
- в) степень новизны результата;
- г) содержательное изложение (описание) результата.

42. Курсовая работа – это:

- а) сообщение или документ, содержимое которого представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации;
- б) квалификационная работа на присуждение академической или учёной степени и квалификации (степени) магистра;
- в) исследовательский проект, направленный на систематизацию и обобщение имеющихся сведений по проблеме;
- г) это итоговая аттестационная работа студента, которая выполняется им на выпускном курсе.

43. Познание - это:

- а) способность воспринимать, различать и усваивать явления внешнего мира;

- б) способность человека рассуждать, представляющая собою процесс отражения объективной действительности в представлениях, суждениях, понятиях;
 в) исторический процесс целенаправленного активного отображения (соискания, накопления и систематизации), формирующий у людей знания;
 г) степень сознательности, просвещённости, культурности.

44. Логика- это:

- а) учение о бытии;
 б) наука о противоречии познания;
 в) наука о законах мышления и его формах;
 г) учение о познании.

45. Гносеология- это:

- а) учение о познании;
 б) учение о бытии;
 в) учение о душе;
 г) учение о боге.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
 Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

| Критерии оценивания компетенций | Шкала оценок |
|--|--------------|
| Обучающийся демонстрирует знание математической статистики; умение дать целостную картину статистического исследования, выбрать адекватные поставленным задачам методы статистического анализа, сделать обоснованные выводы; уверенное владение современными средствами обработки данных в соответствии с принятыми стандартами и способами представления полученных результатов | Зачтено |
| Обучающийся демонстрирует знание основных понятий математической статистики; умение выделить отдельные этапы статистического исследования, выбрать основные методы статистического анализа, сделать выводы; нетвердое владение современными средствами обработки данных и способами представления полученных результатов | Зачтено |
| Обучающийся демонстрирует знание некоторых понятий математической статистики; умение вычисления основных статистик; слабое владение средствами обработки данных и способами представления полученных результатов | Зачтено |
| Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания понятий математической статистики, допускает грубые ошибки при выборе методов статистического анализа, формулировании выводов; не владеет средствами обработки данных и способами представления результатов | Не зачтено |

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

20.2.1. Перечень вопросов к зачету

1. Биометрия как наука. История развития биометрии.
2. Разделы математической статистики. Этапы анализа данных.
3. Случайные события. Вероятность события и ее свойства.
4. Статистическая совокупность. Генеральная и выборочная совокупности. Основные требования к формированию выборки.
5. Основные характеристики варьирующих объектов. Средние величины.
6. Параметры совокупности, характеризующие варьирование признака. Дисперсия, стандартное отклонение.
7. Выборочный метод и оценка генеральных параметров. Точечные и интервальные оценки.

8. Выборочный метод и оценка генеральных параметров. Доверительный интервал.
Критерии достоверности оценок

9. Непрерывные и дискретные распределения. Нормальное распределение.
10. Законы распределения. Асимметрия и эксцесс, их оценка.
11. Законы распределения. Биномиальное распределение, распределение Пуассона.
12. Сравнение двух выборок. Непараметрические критерии сравнения выборок.
13. Сравнение двух выборок. Параметрические критерии сравнения выборок
14. Сравнение двух выборок. Критерии сравнения частот.
15. Корреляционный анализ его роль в биологии. Коэффициент корреляции Пирсона.
16. Корреляционный анализ его роль в биологии. Коэффициент корреляции Спирмена.
17. Корреляционный анализ его роль в биологии. Анализ таблиц сопряженности.
18. Корреляционный анализ его роль в биологии. Коэффициент конкордации Кендалла
19. Регрессионный анализ, его роль в биологии. Коэффициент регрессии.
20. Регрессионный анализ, его роль в биологии. Линейная и нелинейная регрессия.
21. Дисперсионный анализ факторных эффектов. Однофакторный параметрический анализ.
22. Дисперсионный анализ факторных эффектов. Непараметрические методы.
23. Дисперсионный анализ факторных эффектов. Двухфакторный и многофакторный параметрический анализ. Ковариационный анализ.
24. ROC-анализ в медицине и биологии
25. Организация научно-исследовательской работы в России.
26. Управление в сфере науки.
27. Ученые степени и ученые звания.
28. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
29. Научно-исследовательская работа бакалавров.
30. Методология научных исследований.
31. Понятия метода и методологии научных исследований.
32. Философские и общенаучные методы научного исследования.
33. Частные и специальные методы научного исследования.
34. Этапы научно-исследовательской работы.
35. Основные источники научной информации.
36. Изучение литературы.
37. Рубрикация.
38. Графический способ изложения иллюстративного материала.
39. Оформление библиографического аппарата.
40. Требования к оформлению рукописи.
41. Виды научных публикаций.
42. Особенности подготовки докладов.
43. Особенности подготовки презентаций для научных докладов.
44. Подготовка и защита бакалаврских работ.
45. Структура и содержание этапов исследовательского процесса.
46. Методический замысел исследования и его основные этапы.

20.2.2. Практические задания

1. В отделе исследования шока (Университет Южной Калифорнии) данные о многих физиологических показателях каждого из пациентов собираются последовательно во времени. Из множества данных извлечена и представлена выборка больных. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | возраст | пол | исход | среднее артериальное давление | пульс | частота дыхательных движений |
|----------|---------|-----|-------|-------------------------------------|-------|------------------------------------|
| 1 | 68 | м | умер | 88 | 90 | 25 |
| 2 | 37 | м | выжил | 115 | 100 | 20 |
| 3 | 50 | м | выжил | 101 | 163 | 32 |
| 4 | 53 | ж | выжил | 83 | 129 | 26 |
| 5 | 75 | м | выжил | 65 | 115 | 20 |
| 6 | 66 | м | умер | 59 | 244 | 48 |

| | | | | | | |
|----|----|---|-------|-----|-----|----|
| 7 | 52 | м | умер | 67 | 191 | 38 |
| 8 | 68 | ж | выжил | 65 | 184 | 36 |
| 9 | 73 | ж | выжил | 97 | 102 | 21 |
| 10 | 53 | ж | выжил | 101 | 209 | 41 |
| 11 | 64 | ж | выжил | 109 | 92 | 20 |
| 12 | 65 | м | выжил | 80 | 102 | 23 |
| 13 | 74 | м | умер | 74 | 198 | 31 |
| 14 | 31 | м | выжил | 82 | 100 | 26 |
| 15 | 29 | м | выжил | 100 | 164 | 32 |
| 16 | 64 | ж | выжил | 109 | 100 | 20 |
| 17 | 65 | м | выжил | 80 | 204 | 40 |
| 18 | 74 | м | выжил | 74 | 183 | 36 |
| 19 | 31 | м | умер | 82 | 185 | 37 |
| 20 | 29 | м | выжил | 100 | 170 | 34 |
| 21 | 56 | ж | выжил | 72 | 98 | 20 |
| 22 | 22 | ж | выжил | 84 | 100 | 22 |
| 23 | 24 | ж | выжил | 84 | 107 | 28 |
| 24 | 46 | ж | умер | 72 | 124 | 33 |
| 25 | 40 | м | выжил | 73 | 137 | 21 |
| 26 | 77 | м | выжил | 53 | 231 | 46 |
| 27 | 50 | м | выжил | 105 | 97 | 24 |
| 28 | 76 | ж | умер | 88 | 105 | 22 |
| 29 | 67 | м | умер | 61 | 211 | 45 |
| 30 | 37 | м | выжил | 63 | 238 | 47 |

2. В отделе исследования шока (Университет Южной Калифорнии) данные о многих физиологических показателях каждого из пациентов собираются последовательно во времени. Из множества данных извлечена и представлена выборка больных. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | возраст | пол | исход | среднее артериальное давление | пульс | частота дыхательных движений |
|-------|---------|-----|-------|-------------------------------|-------|------------------------------|
| 1 | 64 | ж | выжил | 109 | 90 | 25 |
| 2 | 65 | м | выжил | 80 | 100 | 20 |
| 3 | 74 | м | выжил | 74 | 163 | 32 |
| 4 | 31 | м | выжил | 82 | 129 | 26 |
| 5 | 29 | м | выжил | 100 | 115 | 20 |
| 6 | 56 | ж | выжил | 72 | 244 | 48 |
| 7 | 22 | ж | выжил | 84 | 191 | 38 |
| 8 | 24 | ж | выжил | 84 | 184 | 36 |
| 9 | 46 | ж | выжил | 72 | 102 | 21 |
| 10 | 24 | ж | выжил | 84 | 209 | 41 |
| 11 | 46 | ж | выжил | 72 | 92 | 20 |
| 12 | 50 | м | выжил | 105 | 102 | 23 |
| 13 | 76 | ж | умер | 88 | 198 | 31 |
| 14 | 67 | м | умер | 61 | 100 | 26 |
| 15 | 37 | м | умер | 63 | 164 | 32 |
| 16 | 68 | м | выжил | 88 | 100 | 20 |
| 17 | 37 | м | выжил | 115 | 204 | 40 |
| 18 | 50 | м | выжил | 101 | 183 | 36 |
| 19 | 53 | ж | выжил | 83 | 185 | 37 |
| 20 | 75 | м | выжил | 65 | 170 | 34 |
| 21 | 66 | м | умер | 59 | 98 | 20 |
| 22 | 52 | м | умер | 67 | 100 | 22 |
| 23 | 68 | ж | выжил | 65 | 107 | 28 |
| 24 | 73 | ж | выжил | 97 | 124 | 33 |
| 25 | 53 | ж | выжил | 101 | 137 | 21 |
| 26 | 40 | м | выжил | 73 | 231 | 46 |
| 27 | 77 | м | умер | 53 | 97 | 24 |
| 28 | 50 | м | выжил | 105 | 105 | 22 |
| 29 | 76 | ж | умер | 88 | 211 | 45 |

| | | | | | | |
|----|----|---|-------|----|-----|----|
| 30 | 67 | м | выжил | 61 | 238 | 47 |
|----|----|---|-------|----|-----|----|

3. В отделе исследования шока (Университет Южной Калифорнии) данные о многих физиологических показателях каждого из пациентов собираются последовательно во времени. Из множества данных извлечена и представлена выборка больных. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | возраст | пол | исход | пульс | частота дыхательных движений | среднее артериальное давление |
|-------|---------|-----|-------|-------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 68 | м | выжил | 90 | 25 | 88 |
| 2 | 37 | м | выжил | 100 | 20 | 115 |
| 3 | 50 | м | выжил | 103 | 32 | 101 |
| 4 | 53 | ж | выжил | 129 | 26 | 83 |
| 5 | 75 | м | умер | 175 | 20 | 65 |
| 6 | 66 | м | умер | 244 | 48 | 59 |
| 7 | 52 | м | умер | 191 | 38 | 67 |
| 8 | 68 | ж | умер | 184 | 36 | 65 |
| 9 | 73 | ж | выжил | 102 | 21 | 97 |
| 10 | 53 | ж | выжил | 109 | 31 | 101 |
| 11 | 40 | м | выжил | 92 | 20 | 73 |
| 12 | 77 | м | умер | 102 | 23 | 53 |
| 13 | 50 | м | выжил | 198 | 31 | 105 |
| 14 | 76 | ж | умер | 100 | 26 | 88 |
| 15 | 67 | м | выжил | 164 | 42 | 61 |
| 16 | 64 | ж | выжил | 100 | 20 | 109 |
| 17 | 65 | м | выжил | 204 | 40 | 60 |
| 18 | 74 | м | выжил | 183 | 36 | 74 |
| 19 | 31 | м | выжил | 185 | 37 | 82 |
| 20 | 29 | м | выжил | 170 | 34 | 70 |
| 21 | 56 | ж | выжил | 198 | 20 | 72 |
| 22 | 22 | ж | умер | 100 | 22 | 84 |
| 23 | 24 | ж | выжил | 107 | 28 | 84 |
| 24 | 46 | ж | выжил | 124 | 33 | 72 |
| 25 | 24 | ж | выжил | 137 | 21 | 84 |
| 26 | 53 | ж | выжил | 231 | 46 | 101 |
| 27 | 77 | м | умер | 97 | 24 | 53 |
| 28 | 77 | м | выжил | 105 | 22 | 53 |
| 29 | 50 | м | выжил | 211 | 45 | 105 |
| 30 | 76 | ж | умер | 238 | 47 | 88 |

4. В отделе исследования шока (Университет Южной Калифорнии) данные о многих физиологических показателях каждого из пациентов собираются последовательно во времени. Из множества данных извлечена и представлена выборка больных. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | возраст | пол | исход | среднее артериальное давление | пульс | частота дыхательных движений |
|-------|---------|-----|-------|-------------------------------|-------|------------------------------|
| 1 | 68 | м | выжил | 88 | 90 | 25 |
| 2 | 37 | м | умер | 115 | 100 | 20 |
| 3 | 50 | м | выжил | 101 | 103 | 32 |
| 4 | 53 | ж | выжил | 83 | 129 | 26 |
| 5 | 75 | м | умер | 65 | 175 | 20 |
| 6 | 56 | ж | умер | 72 | 244 | 48 |
| 7 | 22 | ж | выжил | 84 | 191 | 38 |
| 8 | 24 | ж | выжил | 84 | 184 | 36 |
| 9 | 46 | ж | выжил | 72 | 102 | 21 |
| 10 | 40 | м | умер | 73 | 109 | 31 |
| 11 | 77 | м | умер | 53 | 92 | 20 |
| 12 | 50 | м | выжил | 105 | 102 | 23 |
| 13 | 76 | ж | умер | 88 | 198 | 31 |
| 14 | 67 | м | выжил | 61 | 100 | 26 |

| | | | | | | |
|----|----|---|-------|-----|-----|----|
| 15 | 45 | ж | выжил | 82 | 164 | 42 |
| 16 | 37 | м | умер | 63 | 100 | 20 |
| 17 | 68 | м | выжил | 88 | 204 | 40 |
| 18 | 37 | м | выжил | 115 | 183 | 36 |
| 19 | 50 | м | выжил | 101 | 185 | 37 |
| 20 | 53 | ж | выжил | 83 | 170 | 34 |
| 21 | 75 | м | выжил | 65 | 198 | 20 |
| 22 | 66 | м | умер | 59 | 100 | 22 |
| 23 | 52 | м | умер | 67 | 107 | 28 |
| 24 | 68 | ж | выжил | 65 | 124 | 33 |
| 25 | 73 | ж | выжил | 97 | 137 | 21 |
| 26 | 53 | ж | выжил | 101 | 231 | 46 |
| 27 | 40 | м | выжил | 73 | 97 | 24 |
| 28 | 77 | м | умер | 53 | 105 | 22 |
| 29 | 50 | м | выжил | 105 | 211 | 45 |
| 30 | 76 | ж | умер | 88 | 238 | 47 |

5. В отделе исследования шока (Университет Южной Калифорнии) данные о многих физиологических показателях каждого из пациентов собираются последовательно во времени. Из множества данных извлечена и представлена выборка больных. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | возраст | пол | исход | среднее артериальное давление | пульс | частота дыхательных движений |
|-------|---------|-----|-------|-------------------------------|-------|------------------------------|
| 1 | 68 | м | выжил | 109 | 90 | 25 |
| 2 | 37 | м | умер | 80 | 100 | 20 |
| 3 | 50 | м | выжил | 74 | 163 | 32 |
| 4 | 53 | ж | выжил | 82 | 129 | 26 |
| 5 | 75 | м | умер | 100 | 115 | 20 |
| 6 | 56 | ж | умер | 72 | 244 | 48 |
| 7 | 22 | ж | выжил | 84 | 191 | 38 |
| 8 | 24 | ж | выжил | 84 | 184 | 36 |
| 9 | 46 | ж | выжил | 72 | 102 | 21 |
| 10 | 40 | м | умер | 84 | 209 | 31 |
| 11 | 77 | м | умер | 72 | 92 | 20 |
| 12 | 50 | м | выжил | 105 | 102 | 23 |
| 13 | 76 | ж | умер | 88 | 198 | 31 |
| 14 | 67 | м | выжил | 61 | 100 | 26 |
| 15 | 45 | ж | выжил | 63 | 164 | 42 |
| 16 | 37 | м | умер | 88 | 100 | 20 |
| 17 | 68 | м | выжил | 115 | 204 | 40 |
| 18 | 37 | м | выжил | 101 | 183 | 36 |
| 19 | 50 | м | выжил | 83 | 185 | 37 |
| 20 | 53 | ж | выжил | 65 | 170 | 34 |
| 21 | 75 | м | выжил | 59 | 98 | 20 |
| 22 | 66 | м | умер | 67 | 100 | 22 |
| 23 | 52 | м | умер | 65 | 107 | 28 |
| 24 | 68 | ж | выжил | 97 | 124 | 33 |
| 25 | 73 | ж | выжил | 101 | 137 | 21 |
| 26 | 53 | ж | выжил | 73 | 231 | 46 |
| 27 | 40 | м | умер | 53 | 97 | 24 |
| 28 | 77 | м | выжил | 105 | 105 | 22 |
| 29 | 50 | м | выжил | 88 | 211 | 45 |
| 30 | 76 | ж | умер | 61 | 238 | 47 |

6. В лечебное учреждение по поводу нарушения сна обратились 30 мужчин. Причиной нарушения сна может быть в том числе и синдром апноэ (остановка дыхания), обусловленный гипертонической болезнью, ожирением и другими причинами. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | Возраст, лет | Обхват шеи, см | Индекс массы тела | Систолическое АД, мм рт.ст. | Диастолическое АД, мм рт. ст. | Эпизоды апноэ во сне |
|-------|--------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|-------|--------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|

| | | | | | | |
|----|----|----|------|-----|-----|-----|
| 1 | 34 | 41 | 31,5 | 116 | 70 | нет |
| 2 | 40 | 39 | 19,6 | 93 | 58 | нет |
| 3 | 33 | 42 | 23 | 113 | 73 | нет |
| 4 | 32 | 41 | 27,4 | 119 | 65 | нет |
| 5 | 26 | 41 | 23,4 | 101 | 57 | нет |
| 6 | 36 | 43 | 35,9 | 106 | 60 | нет |
| 7 | 31 | 39 | 18,9 | 98 | 52 | нет |
| 8 | 30 | 40 | 22,9 | 102 | 54 | нет |
| 9 | 31 | 40 | 28,4 | 88 | 49 | нет |
| 10 | 23 | 43 | 23,7 | 105 | 56 | нет |
| 11 | 27 | 42 | 33,4 | 126 | 68 | нет |
| 12 | 44 | 43 | 26,9 | 128 | 63 | нет |
| 13 | 50 | 44 | 33,1 | 142 | 81 | нет |
| 14 | 34 | 43 | 31,3 | 147 | 96 | нет |
| 15 | 34 | 50 | 30,4 | 144 | 74 | нет |
| 16 | 51 | 45 | 42,3 | 113 | 56 | нет |
| 17 | 30 | 43 | 32,3 | 115 | 56 | нет |
| 18 | 34 | 44 | 36,1 | 129 | 79 | нет |
| 19 | 43 | 44 | 34,7 | 124 | 67 | нет |
| 20 | 37 | 46 | 24,7 | 119 | 77 | да |
| 21 | 39 | 43 | 30,8 | 141 | 77 | да |
| 22 | 42 | 45 | 37,8 | 118 | 63 | да |
| 23 | 30 | 44 | 41,8 | 98 | 60 | да |
| 24 | 38 | 47 | 38 | 122 | 75 | да |
| 25 | 46 | 43 | 35,9 | 130 | 76 | да |
| 26 | 41 | 45 | 25,9 | 137 | 96 | да |
| 27 | 64 | 45 | 33,8 | 108 | 65 | да |
| 28 | 39 | 44 | 30 | 124 | 78 | да |
| 29 | 44 | 44 | 34,3 | 124 | 81 | да |
| 30 | 42 | 48 | 35,0 | 142 | 100 | да |

7. В лечебное учреждение по поводу нарушения сна обратились 30 мужчин. Причиной нарушения сна может быть в том числе и синдром апноэ (остановка дыхания), обусловленный гипертонической болезнью, ожирением и другими причинами. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | Возраст, лет | Обхват шеи, см | Индекс массы тела | Систолическое АД, мм рт.ст. | Диастолическое АД, мм рт. ст. | Эпизоды апноэ во сне |
|-------|--------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 44 | 40 | 26,2 | 103 | 65 | нет |
| 2 | 22 | 41 | 25,2 | 109 | 47 | нет |
| 3 | 31 | 42 | 27,8 | 107 | 63 | нет |
| 4 | 31 | 40 | 25,2 | 112 | 68 | нет |
| 5 | 40 | 46 | 32,5 | 118 | 67 | нет |
| 6 | 28 | 43 | 29,8 | 111 | 56 | нет |
| 7 | 34 | 41 | 26,2 | 104 | 62 | нет |
| 8 | 46 | 43 | 33,4 | 109 | 61 | нет |
| 9 | 51 | 42 | 33,2 | 120 | 73 | нет |
| 10 | 36 | 40 | 31,9 | 102 | 60 | нет |
| 11 | 48 | 43 | 34,2 | 123 | 73 | нет |

| | | | | | | |
|----|----|----|------|-----|-----|-----|
| 12 | 29 | 45 | 33,2 | 141 | 77 | нет |
| 13 | 30 | 47 | 36,9 | 158 | 61 | нет |
| 14 | 32 | 42 | 26,2 | 123 | 70 | нет |
| 15 | 38 | 42 | 25,8 | 132 | 90 | нет |
| 16 | 44 | 44 | 38,1 | 123 | 73 | нет |
| 17 | 42 | 42 | 29,6 | 102 | 61 | нет |
| 18 | 71 | 40 | 25 | 141 | 69 | нет |
| 19 | 30 | 42 | 35,6 | 128 | 52 | нет |
| 20 | 39 | 41 | 25,7 | 107 | 62 | да |
| 21 | 45 | 46 | 34 | 111 | 77 | да |
| 22 | 38 | 44 | 36,2 | 155 | 91 | да |
| 23 | 43 | 52 | 43,8 | 143 | 82 | да |
| 24 | 34 | 42 | 26,4 | 132 | 83 | да |
| 25 | 38 | 47 | 30,8 | 127 | 73 | да |
| 26 | 34 | 45 | 43,9 | 179 | 104 | да |
| 27 | 42 | 42 | 33,5 | 121 | 77 | да |
| 28 | 41 | 44 | 31,7 | 120 | 85 | да |
| 29 | 51 | 48 | 40,6 | 127 | 64 | да |
| 30 | 46 | 42 | 24,7 | 100 | 56 | да |

8. В лечебное учреждение по поводу нарушения сна обратились 30 мужчин. Причиной нарушения сна может быть в том числе и синдром апноэ (остановка дыхания), обусловленный гипертонической болезнью, ожирением и другими причинами. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | Возраст, лет | Обхват шеи, см | Индекс массы тела | Систолическое АД, мм рт.ст. | Диастолическое АД, мм рт. ст. | Эпизоды апноэ во сне |
|-------|--------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 24 | 40 | 24,2 | 111 | 56 | нет |
| 2 | 49 | 42 | 27,8 | 108 | 68 | нет |
| 3 | 22 | 40 | 24,8 | 112 | 52 | нет |
| 4 | 25 | 43 | 34,2 | 119 | 60 | нет |
| 5 | 39 | 40 | 21,7 | 102 | 57 | нет |
| 6 | 19 | 42 | 24,9 | 128 | 56 | нет |
| 7 | 25 | 43 | 26 | 110 | 57 | нет |
| 8 | 35 | 43 | 30,8 | 113 | 56 | нет |
| 9 | 40 | 42 | 35,8 | 113 | 70 | нет |
| 10 | 40 | 41 | 27,8 | 100 | 64 | нет |
| 11 | 31 | 43 | 31,1 | 113 | 46 | нет |
| 12 | 36 | 41 | 26,9 | 126 | 77 | нет |
| 13 | 42 | 43 | 29,4 | 137 | 78 | нет |
| 14 | 38 | 44 | 33,5 | 112 | 60 | нет |
| 15 | 40 | 42 | 37,8 | 133 | 64 | нет |
| 16 | 46 | 45 | 38,7 | 115 | 64 | нет |
| 17 | 31 | 41 | 27,3 | 136 | 84 | нет |
| 18 | 44 | 43 | 31,4 | 118 | 78 | нет |
| 19 | 40 | 40 | 24,5 | 130 | 78 | нет |
| 20 | 39 | 44 | 37,1 | 144 | 75 | да |
| 21 | 39 | 42 | 30 | 99 | 57 | да |
| 22 | 40 | 48 | 37,4 | 138 | 93 | да |

| | | | | | | |
|----|----|----|------|-----|----|----|
| 23 | 44 | 42 | 32,7 | 153 | 72 | да |
| 24 | 35 | 43 | 34,6 | 129 | 80 | да |
| 25 | 56 | 42 | 30,7 | 117 | 64 | да |
| 26 | 52 | 46 | 37 | 142 | 76 | да |
| 27 | 46 | 48 | 39,9 | 172 | 94 | да |
| 28 | 48 | 43 | 32,3 | 133 | 80 | да |
| 29 | 40 | 41 | 31,1 | 111 | 71 | да |
| 30 | 41 | 47 | 40 | 153 | 95 | да |

9. В лечебное учреждение по поводу нарушения сна обратились 30 мужчин. Причиной нарушения сна может быть в том числе и синдром апноэ (остановка дыхания), обусловленный гипертонической болезнью, ожирением и другими причинами. Проведите анализ данных, постараитесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | Возраст, лет | Обхват шеи, см | Индекс массы тела | Систолическое АД, мм рт.ст. | Диастолическое АД, мм рт. ст. | Эпизоды апноэ во сне |
|-------|--------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 34 | 41 | 31,5 | 116 | 70 | нет |
| 2 | 40 | 39 | 19,6 | 93 | 58 | нет |
| 3 | 33 | 42 | 23 | 113 | 73 | нет |
| 4 | 32 | 41 | 27,4 | 119 | 65 | нет |
| 5 | 26 | 41 | 23,4 | 101 | 57 | нет |
| 6 | 36 | 43 | 35,9 | 106 | 60 | нет |
| 7 | 31 | 39 | 18,9 | 98 | 52 | нет |
| 8 | 30 | 40 | 22,9 | 102 | 54 | нет |
| 9 | 31 | 40 | 28,4 | 88 | 49 | нет |
| 10 | 23 | 43 | 23,7 | 105 | 56 | нет |
| 11 | 42 | 45 | 34 | 144 | 98 | нет |
| 12 | 41 | 43 | 29,4 | 131 | 83 | нет |
| 13 | 30 | 43 | 28,3 | 125 | 73 | нет |
| 14 | 37 | 42 | 27,8 | 136 | 85 | нет |
| 15 | 62 | 41 | 27,8 | 128 | 69 | нет |
| 16 | 41 | 49 | 48,3 | 129 | 59 | нет |
| 17 | 30 | 42 | 29,1 | 146 | 68 | нет |
| 18 | 38 | 42 | 28,3 | 119 | 54 | нет |
| 19 | 33 | 42 | 32,9 | 118 | 70 | нет |
| 20 | 38 | 44 | 35 | 131 | 76 | да |
| 21 | 35 | 43 | 35,3 | 112 | 73 | да |
| 22 | 39 | 47 | 36,3 | 112 | 66 | да |
| 23 | 65 | 43 | 31,2 | 121 | 60 | да |
| 24 | 44 | 45 | 39 | 123 | 76 | да |
| 25 | 43 | 50 | 41 | 139 | 80 | да |
| 26 | 52 | 50 | 34 | 129 | 90 | да |
| 27 | 43 | 44 | 32,5 | 112 | 60 | да |
| 28 | 42 | 48 | 36,4 | 128 | 86 | да |
| 29 | 67 | 42 | 29,1 | 117 | 52 | да |
| 30 | 40 | 42 | 30 | 130 | 97 | да |

10. В лечебное учреждение по поводу нарушения сна обратились 30 мужчин. Причиной нарушения сна может быть в том числе и синдром апноэ (остановка дыхания), обусловленный гипертонической болезнью, ожирением и другими причинами. Проведите анализ данных, постараитесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики.

| № п/п | Возраст, лет | Обхват шеи, см | Индекс массы тела | Систолическое АД, мм рт.ст. | Диастолическое АД, мм рт. ст. | Эпизоды апноэ во сне |
|-------|--------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 34 | 40 | 24,2 | 116 | 70 | нет |
| 2 | 40 | 41 | 27,8 | 93 | 58 | нет |
| 3 | 33 | 42 | 24,8 | 113 | 73 | нет |
| 4 | 32 | 40 | 34,2 | 119 | 65 | нет |
| 5 | 26 | 46 | 21,7 | 101 | 57 | нет |
| 6 | 36 | 43 | 24,9 | 106 | 60 | нет |
| 7 | 31 | 41 | 26 | 98 | 52 | нет |
| 8 | 30 | 43 | 30,8 | 102 | 54 | нет |
| 9 | 31 | 42 | 35,8 | 88 | 49 | нет |
| 10 | 23 | 40 | 27,8 | 105 | 56 | нет |
| 11 | 27 | 43 | 31,1 | 144 | 98 | нет |
| 12 | 44 | 45 | 26,9 | 131 | 83 | нет |
| 13 | 50 | 47 | 29,4 | 125 | 73 | нет |
| 14 | 34 | 42 | 33,5 | 136 | 85 | нет |
| 15 | 34 | 42 | 37,8 | 128 | 69 | нет |
| 16 | 51 | 44 | 38,7 | 129 | 59 | нет |
| 17 | 30 | 42 | 27,3 | 146 | 68 | нет |
| 18 | 34 | 40 | 31,4 | 119 | 54 | нет |
| 19 | 43 | 42 | 24,5 | 118 | 70 | нет |
| 20 | 37 | 41 | 37,1 | 131 | 76 | да |
| 21 | 39 | 46 | 30 | 112 | 73 | да |
| 22 | 42 | 44 | 37,4 | 112 | 66 | да |
| 23 | 30 | 52 | 32,7 | 121 | 60 | да |
| 24 | 38 | 42 | 34,6 | 123 | 76 | да |
| 25 | 46 | 47 | 30,7 | 139 | 80 | да |
| 26 | 41 | 45 | 37 | 129 | 90 | да |
| 27 | 64 | 42 | 39,9 | 112 | 60 | да |
| 28 | 39 | 44 | 32,3 | 128 | 86 | да |
| 29 | 44 | 48 | 31,1 | 117 | 52 | да |
| 30 | 42 | 42 | 40 | 130 | 97 | да |

11. Были обследованы 30 отобранные случайным образом глубокостельные коровы с физиологически протекающей одноплодной беременностью и полученные от них телята. Часть телят в течение первого месяца жизни заболели пневмонией. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить, есть ли связь между показателями клинического анализа крови коровы-матери в период вынашивания плода и состоянием здоровья потомства.

| № п/п | Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$ | Гемоглобин, г/л | Гематокрит, % | Тромбоциты, $10^9/\text{л}$ | Средний объем эритроцита, $\mu\text{мм}^3$ | Пневмония у теленка |
|-------|--------------------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|--|---------------------|
| 1 | 5,59 | 114 | 29,5 | 249 | 53 | да |
| 2 | 5,48 | 103 | 29,3 | 301 | 53 | нет |
| 3 | 5,65 | 115 | 28,2 | 343 | 50 | нет |
| 4 | 5,66 | 124 | 30,3 | 233 | 54 | нет |
| 5 | 6,25 | 122 | 29,9 | 291 | 48 | нет |
| 6 | 5,59 | 103 | 25,1 | 381 | 45 | нет |
| 7 | 6,82 | 134 | 33,9 | 364 | 50 | нет |
| 8 | 6,38 | 125 | 32,5 | 296 | 51 | нет |

| | | | | | | |
|----|------|-----|------|-----|----|-----|
| 9 | 4,66 | 102 | 24,9 | 259 | 53 | нет |
| 10 | 6,22 | 131 | 34,3 | 348 | 55 | нет |
| 11 | 6,26 | 122 | 30,7 | 211 | 49 | нет |
| 12 | 5,95 | 127 | 33,4 | 310 | 56 | да |
| 13 | 5,36 | 106 | 26,1 | 444 | 49 | нет |
| 14 | 5,6 | 132 | 31,8 | 327 | 57 | нет |
| 15 | 6,55 | 130 | 32,1 | 374 | 49 | нет |
| 16 | 5,78 | 111 | 27,9 | 120 | 48 | да |
| 17 | 6,94 | 136 | 36,2 | 302 | 52 | нет |
| 18 | 6,01 | 118 | 31,2 | 335 | 52 | нет |
| 19 | 5,94 | 119 | 31,3 | 315 | 53 | нет |
| 20 | 5,63 | 119 | 31,2 | 345 | 55 | да |
| 21 | 6,56 | 140 | 33,6 | 343 | 51 | нет |
| 22 | 5,88 | 119 | 31,3 | 347 | 53 | нет |
| 23 | 6,53 | 124 | 32,5 | 360 | 50 | нет |
| 24 | 5,94 | 115 | 30,2 | 171 | 51 | нет |
| 25 | 6,98 | 119 | 31,3 | 473 | 45 | да |
| 26 | 6,78 | 126 | 33 | 433 | 49 | да |
| 27 | 5,77 | 121 | 31,5 | 313 | 54 | нет |
| 28 | 5,75 | 118 | 31,1 | 343 | 54 | нет |
| 29 | 5,75 | 118 | 31,1 | 343 | 54 | нет |
| 30 | 6,01 | 128 | 33,1 | 405 | 52 | да |

12. Были обследованы 30 отобранные случайным образом глубокостельные коровы с физиологически протекающей одноплодной беременностью и полученные от них телята. Часть телят в течение первого месяца жизни заболели пневмонией. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить, есть ли связь между показателями минерального статуса коровы-матери в период вынашивания плода и состоянием здоровья потомства.

| № п/п | Fe, мг/л | Cu, мг/л | Zn, мг/л | Ni, мг/л | Ca, мМ/л | Пневмония у теленка |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|
| 1 | 5,9 | 0,52 | 0,12 | 2,71 | 2,75 | да |
| 2 | 3,5 | 0,47 | 0,15 | 1,92 | 2,64 | нет |
| 3 | 4,5 | 0,35 | 0,21 | 1,79 | 2,48 | нет |
| 4 | 4,0 | 0,29 | 0,17 | 0,87 | 2,52 | нет |
| 5 | 1,5 | 0,42 | 0,15 | 1,14 | 2,87 | нет |
| 6 | 3,5 | 0,54 | 0,18 | 1,74 | 2,99 | нет |
| 7 | 2,0 | 0,47 | 0,15 | 0,59 | 3,10 | нет |
| 8 | 2,9 | 0,36 | 0,18 | 1,40 | 2,96 | нет |
| 9 | 3,0 | 0,57 | 0,20 | 0,63 | 2,81 | нет |
| 10 | 4,0 | 0,55 | 0,20 | 0,81 | 2,64 | нет |
| 11 | 3,0 | 0,55 | 0,15 | 0,38 | 2,88 | нет |
| 12 | 1,5 | 0,44 | 0,11 | 0,93 | 2,92 | да |
| 13 | 2,1 | 0,85 | 0,15 | 0,53 | 2,65 | нет |
| 14 | 2,3 | 0,48 | 0,15 | 0,36 | 2,65 | нет |
| 15 | 3,0 | 0,68 | 0,15 | 0,22 | 2,92 | нет |
| 16 | 3,0 | 0,43 | 0,15 | 0,41 | 2,83 | да |
| 17 | 3,1 | 0,75 | 0,13 | 2,23 | 2,68 | нет |
| 18 | 2,0 | 0,47 | 0,15 | 1,56 | 2,84 | нет |
| 19 | 4,7 | 0,61 | 0,12 | 1,00 | 2,74 | нет |

| | | | | | | |
|----|-----|------|------|------|------|-----|
| 20 | 1,7 | 0,42 | 7,74 | 1,18 | 2,71 | да |
| 21 | 2,0 | 0,39 | 0,20 | 1,19 | 2,72 | нет |
| 22 | 2,8 | 0,52 | 0,22 | 2,09 | 2,76 | нет |
| 23 | 2,0 | 0,41 | 0,20 | 0,92 | 2,65 | нет |
| 24 | 2,5 | 0,47 | 0,15 | 0,68 | 2,63 | нет |
| 25 | 1,8 | 0,65 | 0,12 | 1,91 | 2,55 | да |
| 26 | 1,4 | 0,48 | 0,18 | 1,26 | 2,61 | да |
| 27 | 2,5 | 0,55 | 0,17 | 1,40 | 2,67 | нет |
| 28 | 2,5 | 0,41 | 0,17 | 1,17 | 2,69 | нет |
| 29 | 2,4 | 0,65 | 0,14 | 1,08 | 2,66 | нет |
| 30 | 4,5 | 0,58 | 0,15 | 0,63 | 2,63 | да |

13. Были обследованы 30 отобранные случайным образом глубокостельные коровы с физиологически протекающей одноплодной беременностью и полученные от них телята. Часть телят в течение первого месяца жизни заболели пневмонией. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить, есть ли связь между показателями гормонального статуса коровы-матери в период вынашивания плода и состоянием здоровья потомства.

| № п/п | Прогестерон, нМ/л | Эстрадиол, пМ/л | ДГЭА-С, мкМ/л | Кортизол, нМ/л | Альдостерон, пг/мл | Пневмония у теленка |
|-------|-------------------|-----------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 88,3 | 582,9 | 0,33 | 39,2 | 22,9 | да |
| 2 | 117,0 | 3284,0 | 1,06 | 133,8 | 24,6 | нет |
| 3 | 37,0 | 511,2 | 0,42 | 104,8 | 26,1 | нет |
| 4 | 10,8 | 511,2 | 0,38 | 72,9 | 23,9 | нет |
| 5 | 37,0 | 207,4 | 0,51 | 79,7 | 23,9 | нет |
| 6 | 28,9 | 251,0 | 0,16 | 36,9 | 26,8 | нет |
| 7 | 19,0 | 346,3 | 0,28 | 86,3 | 31,3 | нет |
| 8 | 52,5 | 309,9 | 0,14 | 150,1 | 26,8 | нет |
| 9 | 41,5 | 77,1 | 0,22 | 75,3 | 21,7 | нет |
| 10 | 117,3 | 103,1 | 1,84 | 59,7 | 22,5 | нет |
| 11 | 43,6 | 90,4 | 0,46 | 67,0 | 18,3 | нет |
| 12 | 28,6 | 19,9 | 0,50 | 108,2 | 23,9 | да |
| 13 | 21,6 | 32,4 | 0,34 | 136,2 | 23,9 | нет |
| 14 | 7,4 | 104,3 | 0,38 | 46,3 | 28,2 | нет |
| 15 | 14,4 | 131,9 | 0,29 | 87,8 | 37,4 | нет |
| 16 | 52,8 | 79,0 | 0,11 | 114,5 | 22,5 | да |
| 17 | 50,7 | 443,1 | 0,65 | 72,1 | 32,1 | нет |
| 18 | 99,0 | 547,0 | 0,61 | 65,4 | 27,6 | нет |
| 19 | 35,7 | 62,5 | 0,24 | 85,5 | 19,7 | нет |
| 20 | 14,9 | 14,7 | 0,21 | 28,2 | 24,6 | да |
| 21 | 33,9 | 9,6 | 0,21 | 51,1 | 23,9 | нет |
| 22 | 64,5 | 28,3 | 0,39 | 24,7 | 26,1 | нет |
| 23 | 64,2 | 16,6 | 0,16 | 56,9 | 31,3 | нет |
| 24 | 82,4 | 88,2 | 0,25 | 258,2 | 22,5 | нет |
| 25 | 58,7 | 245,1 | 0,25 | 117,5 | 27,6 | да |
| 26 | 28,5 | 65,3 | 0,14 | 47,6 | 23,2 | да |
| 27 | 67,3 | 61,2 | 1,19 | 312,7 | 26,1 | нет |
| 28 | 74,1 | 41,3 | 0,26 | 88,1 | 25,4 | нет |
| 29 | 73,7 | 129,2 | 0,38 | 77,8 | 29,1 | нет |
| 30 | 110,7 | 282,8 | 0,85 | 186,7 | 27,6 | да |

14. Были обследованы 30 отобранные случайным образом глубокостельные коровы с физиологически протекающей одноплодной беременностью и полученные от них телята. Часть телят в течение первого месяца жизни заболели пневмонией. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить, есть ли связь между показателями лейкоцитарной формулы крови и состоянием здоровья новорожденного теленка.

| № п/п | Лейкоциты, 10 ⁹ /л | Сегментоядерные нейтрофилы, % | Палочкоядерные нейтрофилы, % | Лимфоциты, % | Моноциты, % | Пневмония у теленка |
|----------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------|------------------------|
| 1 | 7,60 | 28 | 8 | 64 | 0 | да |
| 2 | 11,00 | 44 | 18 | 36 | 0 | нет |
| 3 | 6,40 | 36 | 13 | 51 | 0 | нет |
| 4 | 20,00 | 32 | 13 | 54 | 0 | нет |
| 5 | 5,80 | 39 | 12 | 49 | 0 | нет |
| 6 | 7,50 | 36 | 16 | 48 | 0 | нет |
| 7 | 16,00 | 31 | 8 | 60 | 1 | нет |
| 8 | 7,60 | 37 | 11 | 50 | 1 | нет |
| 9 | 13,75 | 20 | 4 | 75 | 0 | нет |
| 10 | 13,25 | 22 | 16 | 62 | 0 | нет |
| 11 | 9,25 | 27 | 10 | 59 | 1 | нет |
| 12 | 9,50 | 18 | 13 | 69 | 0 | да |
| 13 | 14,50 | 38 | 17 | 43 | 0 | нет |
| 14 | 16,25 | 28 | 19 | 51 | 0 | нет |
| 15 | 18,00 | 28 | 11 | 61 | 0 | нет |
| 16 | 17,25 | 32 | 8 | 60 | 0 | да |
| 17 | 14,50 | 52 | 24 | 24 | 0 | нет |
| 18 | 10,25 | 35 | 14 | 51 | 0 | нет |
| 19 | 16,50 | 57 | 5 | 36 | 1 | нет |
| 20 | 16,00 | 37 | 13 | 49 | 0 | да |
| 21 | 6,50 | 30 | 9 | 61 | 0 | нет |
| 22 | 16,75 | 31 | 16 | 53 | 0 | нет |
| 23 | 9,50 | 36 | 8 | 56 | 0 | нет |
| 24 | 8,50 | 31 | 12 | 56 | 0 | нет |
| 25 | 13,00 | 28 | 7 | 65 | 0 | да |
| 26 | 9,25 | 34 | 20 | 45 | 1 | да |
| 27 | 10,75 | 54 | 4 | 42 | 0 | нет |
| 28 | 12,50 | 37 | 10 | 52 | 0 | нет |
| 29 | 16,00 | 41 | 7 | 52 | 0 | нет |
| 30 | 9,75 | 41 | 12 | 47 | 0 | да |

15. Были обследованы 30 отобранные случайным образом глубокостельные коровы с физиологически протекающей одноплодной беременностью и полученные от них телята. Часть телят в течение первого месяца жизни заболели пневмонией. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить, есть ли связь между показателями интоксикации у коровы-матери и состоянием здоровья новорожденного теленка.

| № п/п | Эффективная концентрация альбумина, г/л | Общая концентрация альбумина, г/л | Концентрация среднемолекулярн ых пептидов, у.е. | Коэффици ент интоксикац ии | Лейкоцитарный индекс интоксикац ии | Пневмо ния у теленка |
|----------|---|---|---|-------------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | 28,68 | 37,75 | 0,557 | 19,4 | 0,09 | да |
| 2 | 30,45 | 48,27 | 0,562 | 18,5 | 0,09 | нет |

| | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|------|------|-----|
| 3 | 23,66 | 37,56 | 0,345 | 14,6 | 0,26 | нет |
| 4 | 24,04 | 37,44 | 0,375 | 15,6 | 0,07 | нет |
| 5 | 23,17 | 33,32 | 0,229 | 9,9 | 0,17 | нет |
| 6 | 14,76 | 27,46 | 0,304 | 20,6 | 0,07 | нет |
| 7 | 29,62 | 42,43 | 0,263 | 8,9 | 0,08 | нет |
| 8 | 18,30 | 33,44 | 0,324 | 17,7 | 0,15 | нет |
| 9 | 26,82 | 42,68 | 0,304 | 11,3 | 0,31 | нет |
| 10 | 26,19 | 43,23 | 0,318 | 12,1 | 0,07 | нет |
| 11 | 23,31 | 37,65 | 0,258 | 11,1 | 0,18 | нет |
| 12 | 30,18 | 40,62 | 0,335 | 11,1 | 0,19 | да |
| 13 | 16,20 | 28,36 | 0,200 | 12,3 | 0,07 | нет |
| 14 | 36,00 | 38,41 | 0,260 | 7,2 | 0,40 | нет |
| 15 | 24,13 | 40,97 | 0,279 | 11,6 | 0,04 | нет |
| 16 | 26,28 | 40,72 | 0,427 | 16,3 | 0,23 | да |
| 17 | 29,04 | 39,82 | 0,779 | 26,8 | 0,09 | нет |
| 18 | 22,75 | 37,41 | 0,733 | 32,2 | 0,08 | нет |
| 19 | 20,60 | 33,73 | 0,562 | 27,3 | 0,15 | нет |
| 20 | 27,89 | 48,87 | 0,594 | 21,3 | 0,09 | да |
| 21 | 21,75 | 39,12 | 0,728 | 33,5 | 0,02 | нет |
| 22 | 24,29 | 37,61 | 0,547 | 22,5 | 0,17 | нет |
| 23 | 25,66 | 34,26 | 0,757 | 29,5 | 0,13 | нет |
| 24 | 25,73 | 41,16 | 0,397 | 15,4 | 0,02 | нет |
| 25 | 24,29 | 41,22 | 0,505 | 20,8 | 0,14 | да |
| 26 | 21,54 | 36,92 | 0,730 | 33,9 | 0,05 | да |
| 27 | 19,86 | 33,76 | 0,674 | 33,9 | 0,73 | нет |
| 28 | 20,97 | 35,73 | 0,518 | 24,7 | 0,09 | нет |
| 29 | 23,67 | 36,22 | 0,488 | 20,6 | 0,21 | нет |
| 30 | 18,07 | 31,92 | 0,362 | 20,0 | 0,07 | да |

16. В таблице приведены показатели крови мужчин с сахарным диабетом 1 и 2 типа. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить особенности протекания заболеваний при нарушении выработки инсулина (СД1) и развитии резистентности к инсулину (СД2).

| № п/п | гликоги- зированный гемоглобин, ммоль/л | концентрация глюкозы в крови, ммоль/л | холестерин, ммоль/л | общий белок, г/л | триглици- риды, ммоль/л | сахарн ый диабет, тип |
|-------|---|---------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 13 | 11,6 | 7,1 | 77 | 1,46 | СД2 |
| 2 | 6,5 | 7,8 | 5 | 69 | 2,68 | СД2 |
| 3 | 6,5 | 8,2 | 4,9 | 77 | 2 | СД2 |
| 4 | 9,5 | 12,7 | 4,8 | 72 | 1,94 | СД2 |
| 5 | 10,5 | 14,4 | 5 | 82 | 1,6 | СД2 |
| 6 | 9 | 12 | 4,7 | 77 | 1,9 | СД2 |
| 7 | 9 | 11,9 | 5,1 | 68 | 3,1 | СД2 |
| 8 | 8 | 10 | 4,3 | 64 | 1,93 | СД2 |
| 9 | 6,5 | 7,8 | 4,8 | 69 | 1,84 | СД2 |
| 10 | 6 | 7,3 | 4,7 | 74 | 1,5 | СД2 |
| 11 | 6,5 | 8,2 | 4,3 | 68 | 1,91 | СД2 |
| 12 | 7,5 | 9,2 | 7,4 | 61 | 1,3 | СД2 |
| 13 | 8,5 | 11 | 4,8 | 75 | 2,09 | СД2 |

| | | | | | | |
|----|-----|------|------|----|------|-----|
| 14 | 9 | 12,2 | 5,6 | 69 | 1,7 | СД2 |
| 15 | 8 | 10 | 4,8 | 70 | 3,06 | СД2 |
| 16 | 6 | 7,4 | 4,5 | 63 | 1,6 | СД2 |
| 17 | 6 | 7 | 5 | 68 | 1,1 | СД2 |
| 18 | 5 | 5,5 | 4,8 | 68 | 1,21 | СД2 |
| 19 | 6 | 7,2 | 5,64 | 46 | 1,65 | СД2 |
| 20 | 7 | 8,7 | 4,4 | 73 | 1,7 | СД2 |
| 21 | 7,5 | 9,6 | 4,9 | 69 | 1,12 | СД1 |
| 22 | 9 | 12 | 5,9 | 73 | 1,23 | СД1 |
| 23 | 8,5 | 11 | 5,6 | 66 | 1,75 | СД1 |
| 24 | 8 | 9,8 | 4,2 | 80 | 1,64 | СД1 |
| 25 | 8,5 | 10,7 | 5 | 74 | 1,91 | СД1 |
| 26 | 6,5 | 7,8 | 6 | 68 | 1,15 | СД1 |
| 27 | 9,5 | 12,5 | 5,7 | 75 | 1,59 | СД1 |
| 28 | 8,5 | 11,2 | 6,4 | 71 | 1,71 | СД1 |
| 29 | 5 | 5,8 | 4,8 | 74 | 2,32 | СД1 |
| 30 | 11 | 14,6 | 5,1 | 57 | 2,12 | СД1 |

17. В таблице приведены показатели крови мужчин с сахарным диабетом 1 и 2 типа. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить особенности протекания заболеваний при нарушении выработки инсулина (СД1) и развитии резистентности к инсулину (СД2).

| № п/п | гликолизированный гемоглобин, ммоль/л | концентрация глюкозы в крови, ммоль/л | холестерин, ммоль/л | общий белок, г/л | триглицериды, ммоль/л | сахарный диабет, тип |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 13 | 11,6 | 7,1 | 77 | 1,46 | СД2 |
| 2 | 6,5 | 7,8 | 5 | 69 | 2,68 | СД2 |
| 3 | 6,5 | 8,2 | 4,9 | 77 | 2 | СД2 |
| 4 | 9,5 | 12,7 | 4,8 | 72 | 1,94 | СД2 |
| 5 | 10,5 | 14,4 | 5 | 82 | 1,6 | СД2 |
| 6 | 9 | 12 | 4,7 | 77 | 1,9 | СД2 |
| 7 | 9 | 11,9 | 5,1 | 68 | 3,1 | СД2 |
| 8 | 8 | 10 | 4,3 | 64 | 1,93 | СД2 |
| 9 | 6,5 | 7,8 | 4,8 | 69 | 1,84 | СД2 |
| 10 | 6 | 7,3 | 4,7 | 74 | 1,5 | СД2 |
| 11 | 6,5 | 8,2 | 4,3 | 68 | 1,91 | СД2 |
| 12 | 7,5 | 9,2 | 7,4 | 61 | 1,3 | СД2 |
| 13 | 8,5 | 11 | 4,8 | 75 | 2,09 | СД2 |
| 14 | 9 | 12,2 | 5,6 | 69 | 1,7 | СД2 |
| 15 | 8 | 10 | 4,8 | 70 | 3,06 | СД2 |
| 16 | 6 | 7,4 | 4,5 | 63 | 1,6 | СД2 |
| 17 | 6 | 7 | 5 | 68 | 1,1 | СД2 |
| 18 | 5 | 5,5 | 4,8 | 68 | 1,21 | СД2 |
| 19 | 6 | 7,2 | 5,64 | 46 | 1,65 | СД2 |
| 20 | 7 | 8,7 | 4,4 | 73 | 1,7 | СД2 |
| 21 | 7,5 | 9,4 | 5 | 70 | 1,51 | СД1 |
| 22 | 7 | 8,7 | 6,6 | 71 | 2,06 | СД1 |
| 23 | 6,5 | 8,57 | 4,5 | 82 | 1,02 | СД1 |
| 24 | 8 | 10 | 5,5 | 77 | 1,1 | СД1 |

| | | | | | | |
|----|-----|------|-----|----|------|-----|
| 25 | 7,5 | 9,3 | 4,7 | 74 | 1,64 | СД1 |
| 26 | 10 | 13 | 4,2 | 76 | 1,16 | СД1 |
| 27 | 11 | 15,2 | 5,5 | 68 | 1,6 | СД1 |
| 28 | 6 | 7 | 4,6 | 68 | 1,55 | СД1 |
| 29 | 7,5 | 9,4 | 4,3 | 64 | 1,93 | СД1 |
| 30 | 7 | 8,3 | 5,3 | 57 | 1,56 | СД1 |

18. В таблице приведены показатели крови женщин с сахарным диабетом 1 и 2 типа. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить особенности протекания заболеваний при нарушении выработки инсулина (СД1) и развитии резистентности к инсулину (СД2).

| № п/п | гликолизированный гемоглобин, ммоль/л | концентрация глюкозы в крови, ммоль/л | холестерин, ммоль/л | общий белок, г/л | триглицериды, ммоль/л | сахарный диабет, тип |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 7,5 | 9,5 | 6,5 | 77 | 3,82 | СД2 |
| 2 | 9 | 12 | 4,8 | 73 | 3 | СД2 |
| 3 | 10,5 | 14,4 | 5,4 | 77 | 1,4 | СД2 |
| 4 | 9,5 | 12,4 | 8 | 83 | 3,76 | СД2 |
| 5 | 5,5 | 6,4 | 5,3 | 67 | 1,92 | СД2 |
| 6 | 6 | 6,8 | 5,5 | 79 | 1,7 | СД2 |
| 7 | 7 | 8,9 | 4,6 | 70 | 1,9 | СД2 |
| 8 | 9 | 12 | 5,5 | 63 | 1,74 | СД2 |
| 9 | 5,5 | 6,1 | 4,8 | 68 | 1,83 | СД2 |
| 10 | 6,5 | 7,9 | 6,1 | 72 | 1,19 | СД2 |
| 11 | 11,5 | 15,4 | 6,8 | 76 | 2,82 | СД2 |
| 12 | 6,5 | 8,1 | 5,7 | 75 | 1,3 | СД2 |
| 13 | 10 | 13,5 | 5,3 | 78 | 4 | СД2 |
| 14 | 7 | 8,5 | 8,5 | 69 | 2,47 | СД2 |
| 15 | 6 | 7,3 | 8,3 | 73 | 2,3 | СД2 |
| 16 | 7,5 | 9,6 | 5,3 | 69 | 1,78 | СД2 |
| 17 | 11 | 15,1 | 7,7 | 82 | 3,9 | СД2 |
| 18 | 7,5 | 9,3 | 5,7 | 64 | 1,82 | СД2 |
| 19 | 6,5 | 7,8 | 4,7 | 74 | 2,44 | СД2 |
| 20 | 12,5 | 17,4 | 4,8 | 66 | 1,14 | СД2 |
| 21 | 10 | 13,2 | 5,6 | 72 | 1,61 | СД1 |
| 22 | 8 | 10,4 | 4,4 | 71 | 1 | СД1 |
| 23 | 6 | 7 | 5,7 | 76 | 1,12 | СД1 |
| 24 | 5,5 | 6,2 | 5,1 | 67 | 1,08 | СД1 |
| 25 | 9,5 | 12,6 | 4,4 | 63 | 1,14 | СД1 |
| 26 | 5 | 5,2 | 4,3 | 77 | 1,29 | СД1 |
| 27 | 6,5 | 7,6 | 4,8 | 84 | 1,31 | СД1 |
| 28 | 5,5 | 6,5 | 4,9 | 65 | 1,77 | СД1 |
| 29 | 8,5 | 11,3 | 5,2 | 72 | 1,73 | СД1 |
| 30 | 6,5 | 7,5 | 5,5 | 74 | 1,41 | СД1 |

19. В таблице приведены показатели крови женщин с сахарным диабетом 1 и 2 типа. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить особенности протекания заболеваний при нарушении выработки инсулина (СД1) и развитии резистентности к инсулину (СД2).

| № | гликоли- | концентрация | холестерин, | общий | триглице- | сахарн |
|---|----------|--------------|-------------|-------|-----------|--------|
|---|----------|--------------|-------------|-------|-----------|--------|

| п/п | гликовилизированный гемоглобин, ммоль/л | глюкозы в крови, ммоль/л | ммоль/л | белок, г/л | триглицериды, ммоль/л | ый диабет, тип |
|-----|---|--------------------------|---------|------------|-----------------------|----------------|
| 1 | 7,5 | 9,5 | 6,5 | 77 | 3,82 | СД2 |
| 2 | 9 | 12 | 4,8 | 73 | 3 | СД2 |
| 3 | 10,5 | 14,4 | 5,4 | 77 | 1,4 | СД2 |
| 4 | 9,5 | 12,4 | 8 | 83 | 3,76 | СД2 |
| 5 | 5,5 | 6,4 | 5,3 | 67 | 1,92 | СД2 |
| 6 | 6 | 6,8 | 5,5 | 79 | 1,7 | СД2 |
| 7 | 7 | 8,9 | 4,6 | 70 | 1,9 | СД2 |
| 8 | 9 | 12 | 5,5 | 63 | 1,74 | СД2 |
| 9 | 5,5 | 6,1 | 4,8 | 68 | 1,83 | СД2 |
| 10 | 6,5 | 7,9 | 6,1 | 72 | 1,19 | СД2 |
| 11 | 11,5 | 15,4 | 6,8 | 76 | 2,82 | СД2 |
| 12 | 6,5 | 8,1 | 5,7 | 75 | 1,3 | СД2 |
| 13 | 10 | 13,5 | 5,3 | 78 | 4 | СД2 |
| 14 | 7 | 8,5 | 8,5 | 69 | 2,47 | СД2 |
| 15 | 6 | 7,3 | 8,3 | 73 | 2,3 | СД2 |
| 16 | 7,5 | 9,6 | 5,3 | 69 | 1,78 | СД2 |
| 17 | 11 | 15,1 | 7,7 | 82 | 3,9 | СД2 |
| 18 | 7,5 | 9,3 | 5,7 | 64 | 1,82 | СД2 |
| 19 | 6,5 | 7,8 | 4,7 | 74 | 2,44 | СД2 |
| 20 | 12,5 | 17,4 | 4,8 | 66 | 1,14 | СД2 |
| 21 | 6,5 | 8 | 5,5 | 72 | 1,17 | СД1 |
| 22 | 8 | 9,7 | 5,7 | 67 | 1,7 | СД1 |
| 23 | 6 | 6,9 | 5,8 | 72 | 1,12 | СД1 |
| 24 | 10 | 13,1 | 6,7 | 72 | 1,08 | СД1 |
| 25 | 7 | 8,3 | 5,9 | 64 | 1 | СД1 |
| 26 | 8 | 10,6 | 6,4 | 73 | 1,52 | СД1 |
| 27 | 5 | 5,2 | 4,3 | 77 | 1,68 | СД1 |
| 28 | 10,5 | 14,5 | 5,3 | 69 | 1,91 | СД1 |
| 29 | 9 | 11,7 | 4,8 | 74 | 1,76 | СД1 |
| 30 | 10 | 13 | 4,2 | 67 | 1,86 | СД1 |

20. В таблице приведены показатели крови мужчин и женщин с сахарным диабетом 1 типа. Проведите анализ данных, постарайтесь извлечь максимум информации, используя известные вам методы математической статистики, чтобы выявить особенности протекания заболевания у мужчин и женщин.

| № п/п | гликоглицированный гемоглобин, ммоль/л | концентрация глюкозы в крови, ммоль/л | холестерин, ммоль/л | общий белок, г/л | триглицериды, ммоль/л | пол |
|-------|--|---------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|-----|
| 1 | 7,5 | 9,6 | 4,9 | 69 | 1,12 | муж |
| 2 | 9 | 12 | 5,9 | 73 | 1,23 | муж |
| 3 | 8,5 | 11 | 5,6 | 66 | 1,75 | муж |
| 4 | 8 | 9,8 | 4,2 | 80 | 1,64 | муж |
| 5 | 8,5 | 10,7 | 5 | 74 | 1,91 | муж |
| 6 | 6,5 | 7,8 | 6 | 68 | 1,15 | муж |
| 7 | 9,5 | 12,5 | 5,7 | 75 | 1,59 | муж |
| 8 | 8,5 | 11,2 | 6,4 | 71 | 1,71 | муж |
| 9 | 5 | 5,8 | 4,8 | 74 | 2,32 | муж |

| | | | | | | |
|----|-----|------|-----|----|------|-----|
| 10 | 11 | 14,6 | 5,1 | 57 | 2,12 | муж |
| 11 | 7,5 | 9,4 | 5 | 70 | 1,51 | муж |
| 12 | 7 | 8,7 | 6,6 | 71 | 2,06 | муж |
| 13 | 6,5 | 8,57 | 4,5 | 82 | 1,02 | муж |
| 14 | 8 | 10 | 5,5 | 77 | 1,1 | муж |
| 15 | 7,5 | 9,3 | 4,7 | 74 | 1,64 | муж |
| 16 | 10 | 13,2 | 5,6 | 72 | 1,61 | жен |
| 17 | 8 | 10,4 | 4,4 | 71 | 1 | жен |
| 18 | 6 | 7 | 5,7 | 76 | 1,12 | жен |
| 19 | 5,5 | 6,2 | 5,1 | 67 | 1,08 | жен |
| 20 | 9,5 | 12,6 | 4,4 | 63 | 1,14 | жен |
| 21 | 5 | 5,2 | 4,3 | 77 | 1,29 | жен |
| 22 | 6,5 | 7,6 | 4,8 | 84 | 1,31 | жен |
| 23 | 5,5 | 6,5 | 4,9 | 65 | 1,77 | жен |
| 24 | 8,5 | 11,3 | 5,2 | 72 | 1,73 | жен |
| 25 | 6,5 | 7,5 | 5,5 | 74 | 1,41 | жен |
| 26 | 6,5 | 8 | 5,5 | 72 | 1,17 | жен |
| 27 | 8 | 9,7 | 5,7 | 67 | 1,7 | жен |
| 28 | 6 | 6,9 | 5,8 | 72 | 1,12 | жен |
| 29 | 10 | 13,1 | 6,7 | 72 | 1,08 | жен |
| 30 | 7 | 8,3 | 5,9 | 64 | 1 | жен |

20.2.3. Темы курсовых работ

1. Становление современной статистики.
 2. Планирование исследовательской работы
 3. Виды медико-биологических исследований.
 4. Сложные экспериментальные дизайны.
 5. Байесовская статистика.
 6. Удачные и неудачные экспериментальные дизайны.
 7. Основные статистические программные комплексы, их особенности.
 8. Множественные сравнения. Способы расчета поправок на множественность.
 9. Изучение научной литературы с точки зрения применения методов статистики. Оценка адекватности литературных данных.
 10. Грантовый метод поддержания научной работы: достоинства и недостатки.
 11. Бинарная логистическая регрессия и ее разновидности. Методы отбора предикторов.
 12. Сложности интерпретации множественной логистической регрессии. Трактовка результатов.
 13. ROC анализ как самостоятельный метод анализа.
 14. Анализ выживаемости. Сравнение кривых выживаемости.
 15. Доказательная медицина. Анализ применения статистических методов в клинических испытаниях.
 16. Клинические испытания. Критерии качества клинических испытаний.
 17. Мета-анализ.
 18. Как написать Кокрейновский обзор.
 19. Формирование, оценка и выбор инновационного проекта
- Или тема работы формулируется научным руководителем на выпускающей кафедре.

Описание технологии проведения

Курсовая работа выполняется в течение 4 семестра в соответствии с планом и графиком под руководством преподавателя дисциплины или научного руководителя.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовым и выпускным квалификационным работам, подписана исполнителем, научным руководителем и заведующим кафедрой. Защита курсовой работы проходит в конце семестра и является частью промежуточной аттестации. Обучающийся докладывает основные результаты своего научного исследования. Доклад сопровождается презентацией. Время, отводимое на доклад, составляет 5-7 минут. По окончании доклада обучающийся отвечает на вопросы. По результатам защиты выставляется оценка по 4-балльной шкале.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Для оценивания результатов защиты курсовой работы используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- актуальность и научная значимость темы исследования, уровень грамотности при их обосновании;
 - уровень теоретико-практического анализа рассматриваемой проблемы (ситуации);
 - полнота описания характеристик объекта исследования в рамках поставленной цели и решаемых задач;
 - наличие взаимосвязи между частями исследования, логической последовательности и системности изложения материала;
 - уровень проведения экспериментальных исследований (точность количественных измерений, репрезентативность выборки);
 - адекватность и соответствие выводов, представленных в работе, полученным результатам, сформулированной цели и задачам исследования;
 - степень полноты охвата информационных источников по теме работы, качественный уровень анализа и обобщения информации;
 - качество интерпретации решаемой задачи с точки зрения современной научной парадигмы, применение актуальных и адекватных поставленным задачам методов исследования;
 - степень самостоятельности выполнения курсовой работы и уровень аргументированности суждений при изложении собственного мнения по изучаемому вопросу (проблеме или объекту);
 - уровень оформления текста курсовой работы и презентационных материалов при ее защите;
 - степень правильности ответов на дополнительные вопросы;
- уровень сформированности профессиональных компетенций.

20.3.1. Задания для диагностических работ

Тесты:

1. Критический уровень значимости - это:

- д) максимально приемлемая вероятность отвергнуть правильную нулевую гипотезу;
- е) вероятность принятия альтернативной гипотезы;
- ж) вероятность достижения поставленной цели;
- з) вероятность реализации редкого события.

2. При сравнении нескольких независимых групп с нормальным распределением признака нужно применять:

- д) критерий Стьюдента для парных данных;
- е) тест Шеффе в рамках дисперсионного анализа;
- ж) корреляционный анализ для качественных признаков;
- з) критерий равенства частот с поправкой Йетса.

3. От чего зависит выбор статистического критерия:

- д) от типа признака и вида исследования;
- е) от возможностей исследователя;
- ж) от способа получения первичных данных (эксперимент, наблюдение, анализ литературы);
- з) от области науки.

4. Что значит «выявлены статистически значимые различия признака в группах сравнения»?
- д) вероятность ошибки при принятии альтернативной гипотезы не превышает принятого уровня доверительной вероятности (для биомедицинских исследований обычно 5%);
 - е) вероятность ошибки при принятии основной (рабочей) гипотезы не превышает принятого уровня доверительной вероятности (для биомедицинских исследований обычно 5%);
 - ж) признаки являются разными характеристиками одного объекта, сравнивать их нельзя;
 - з) различия обнаружены между всеми сравниваемыми парами выборок.

5. Для чего нужны описательные статистики?

- д) для краткого описания большого массива количественных данных;
- е) для сжатого описания качественных признаков;
- ж) для расчета коэффициента ранговой корреляции;
- з) для определения частоты признака.

6. Что такое ошибка первого рода?

- д) вероятность найти различия там, где их на самом деле нет;
- е) вероятность не найти различий там, где они есть;
- ж) некорректное применение статистического критерия;
- з) использование параметрических критериев для анализа признаков, распределение которых отличается от нормального.

С кратким ответом

1. _____ — это отдельное числовое значение варьирующего признака.

Ответ: Варианта

2. _____ — процесс систематизации результатов массовых наблюдений, объединения их в относительно однородные группы по некоторому признаку.

Ответ: Группировка.

3. _____ признаки — это признаки, которые не поддаются непосредственному измерению и учитываются по наличию их свойств у отдельных членов изучаемой группы.

Ответ: Качественные

4. _____ — это пороговое значение для принятия отклоняющего решения, или допустимая вероятность совершить ошибку I рода.

Ответ: Уровень значимости.

Задания среднего уровня сложности

1. Перечислите требования к формированию выборки и раскройте их сущность.

Ответ:

1. Достаточный объем выборки.

2. **Репрезентативность** — правильная представленность в выборке пропорций генеральной совокупности.

3. **Рандомизация** — такая организация эксперимента, при которой элементы выборки извлекаются из генеральной совокупности случайным образом.

2. Найдите среднее арифметическое, медиану и моду вариационного ряда:

11, 14, 16, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25, 25. Поясните, как делали расчет.

Ответ: среднее арифметическое - 19,1, рассчитывается как сумма всех вариантов, деленная на объем выборки.

Медиана - 18,5. Это центральное значение вариационного ряда для выборок, состоящих из нечетного числа вариантов, и полусумма двух центральных значений для ряда, состоящего из четного числа вариантов.

Мода - 17. Это наиболее часто встречающееся в вариационном ряду значение.

Задание с развернутым ответом

1. Свойства нормального распределения

Эталон ответа:

1) Для нормального распределения характерно совпадение по абсолютной величине средней арифметической, моды и медианы. Допустимы различия между указанными величинами не более чем на 20%.

2) Вероятность отклонений любой варианты вправо или влево от генеральной средней μ на t , $2t$, $3t$ составляет, соответственно:

$$P\{-t < |x-\mu| < +t\} = 0,6827;$$

$$P\{-2t < |x-\mu| < +2t\} = 0,9545;$$

$$P\{-3t < |x-\mu| < +3t\} = 0,9973.$$

Это обозначает, что при распределении совокупности по нормальному закону в интервале от $\mu - t$ до $\mu + t$ окажется 68,3% от общего числа вариантов, составляющих данную совокупность; в интервале от $\mu - 2t$ до $\mu + 2t$ будет находиться 95,4% от числа всех вариантов совокупности; в интервале от $\mu - 3t$ до $\mu + 3t$ окажется 99,7% из всех вариантов от общего объема совокупности.

3) Коэффициент эксцесса для кривой нормального распределения $E_x=3$. Величина асимметрии для нормального распределения равна 0.

Тесты

1. Различия признака в сравниваемых группах статистически значимы, если:

- д) нулевая гипотеза отвергнута ошибочно;
- е) вероятность ошибки отвергнуть справедливую нулевую гипотезу меньше 5 % ($p<0,05$);
- ж) если значения признаков в группах сравнения достаточно близки;
- з) если нулевая гипотеза принимается.

2. Корреляция слабая, если коэффициент корреляции:

- д) по модулю больше или равен 0,7;
- е) близок к нулю, (по модулю меньше 0,3);
- ж) больше единицы;
- з) меньше -1.

3. Непараметрические методы применяют для анализа:

- д) объема выборки;
- е) качественных, порядковых признаков и количественных признаков, если их распределение не является нормальным;
- ж) разброса признака вокруг среднего;
- з) нерепрезентативных выборок.

4. Поправка Бонферрони используется:

- д) для критерия Хи-квадрат;
- е) в регрессионном анализе при расчете множественной регрессионной модели;
- ж) при множественных сравнениях признаков (число сравниваемых групп больше 2, но меньше 7);
- з) при расчете чувствительности критериев.

5. С помощью какого теста можно сравнить вес исследуемых в четырех возрастных группах?

- д) тест Стьюдента для парных данных;
- е) тест Мак-Немара для анализа таблиц сопряженности;

- ж) тест Крускала-Уоллиса в непараметрическом дисперсионном анализе;
з) тест Шеффе в параметрическом дисперсионном анализе.

6. Теория - это:

- а) выработка общей стратегии науки;
- б) логическое обобщение опыта в той или иной отрасли знаний;
- в) целенаправленное познание;
- г) система методов, функционирующих в конкретной науке.

7. Аннотация -

- а) это документ об основных положениях содержания будущей работы (учебника, диссертации);
- б) это краткая характеристика содержания;
- в) это краткая характеристика содержания, целевого назначения издания, его читательского адреса, формы;
- г) научный документ.

8. Выпускная квалификационная работа бакалавра — это

- а) одна из форм государственной итоговой аттестации, завершающих программу высшего образования;
- б) дипломная работа;
- в) научный труд;
- г) методический труд.

9. Фундаментальные исследования направлены:

- а) на получение новых знаний без какой-либо конкретной цели, связанной с использованием этих знаний;
- б) на разработку практических рекомендаций;
- в) на обобщение научных результатов;
- г) на создание теории.

10. Цель исследования - это

- а) представление о результате, который должен быть достигнут в итоге работы;
- б) конечный результат научно-исследовательской работы;
- в) направление научно-исследовательской работы;
- г) улучшение качества жизни людей.

Краткий ответ

1. Является ли распределение: 1,1,1,1,1,1,1,1,1,5,10,10 нормальным?

Ответ: нет

2. _____ — это варианты, резко отличающиеся от остальных данных по величине, которые могут быть, например, результатом некорректных измерений.

Ответ: выбросы

3. _____ — процесс систематизации результатов массовых наблюдений, объединения их в относительно однородные группы по некоторому признаку.

Ответ: Группировка

4. _____ – статистический метод, позволяющий оценить влияние одного или нескольких факторов на результат эксперимента.

Ответ: Дисперсионный анализ

5. _____ признаки — это признаки, которые не поддаются непосредственному измерению и учитываются по наличию их свойств у отдельных членов изучаемой группы.

Ответ: Качественные

Задания среднего уровня сложности

1. Задано распределение дискретной случайной величины X . Найти среднее арифметическое (\bar{x}) и дисперсию (s_x^2). Результат округлить до десятых.

| | | | | |
|---|----|---|---|----|
| X | -6 | 8 | 9 | 10 |
| f | 1 | 1 | 6 | 2 |

Ответ: среднее арифметическое $\bar{x}=7,6$, дисперсия $s_x^2=23,2$.

2. Даны выборка количества обращений в службу доверия за последние 20 дней.

Количество обращений в день: 1, 1, 4, 2, 2, 1, 0, 3, 1, 4, 3, 2, 1, 0, 3, 2, 3, 3, 1, 3

Составьте ранжированный вариационный ряд, определите частоты. Ответ запишите в формате "значение переменной - частота; ...". рассчитайте среднее число обращений в день.

Ответ: 0 - 2; 1 - 6; 2 - 4; 3 - 6; 4 - 2. Среднее - 2

3. При соблюдении каких условий можно применять критерий Стьюдента для сравнения выборочных средних?

Ответ: распределение во всех сравниваемых выборках подчиняется нормальному закону; дисперсии сравниваемых выборок равны.

4. При соблюдении каких условий можно рассчитывать коэффициент линейной корреляции Пирсона?

Ответ: распределение во всех сравниваемых выборках подчиняетсяциальному закону; форма связи между показателями линейная

Развернутый ответ

1. Среднее арифметическое значение вариационного ряда. Недостатки среднего арифметического.

Ответ: Среднее арифметическое является центром распределения, вокруг которого группируются все варианты статистической совокупности. Среднюю арифметическую (16) вычисляют как сумму всех значений, деленную на их число, что в физическом смысле соответствует центру тяжести тела:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Среднее арифметическое значение – одна из основных характеристик варьирующих объектов. Недостатки: чувствительность к увеличению числа наблюдений или к уменьшению за счет варианта, резко отличающихся по своей величине от основной массы. Поэтому на величину среднего арифметического могут значительно влиять крайние члены ранжированного вариационного ряда, которые как раз наименее характерны для данной совокупности.

2. Когда и почему применяется поправка Бонферрони?

Ответ: Поправка Бонферрони - это способ устранения эффекта множественных сравнений, возникающего при необходимости построения семейства статистических выводов. Например, при попарных сравнениях большого числа групп, принадлежащих к одной статистической совокупности, рано или поздно найдется группа, значимо отличная от остальной совокупности. Поэтому при выявлении попарных различий в группе более чем из двух выборок необходима коррекция критического уровня значимости:

$$\alpha = \alpha' / k,$$

где α' — исходный уровень значимости в случае одного сравнения, k — число сравнений.

Такие коррекции называются поправкой Бонферрони и производятся для случаев первоначального принятия альтернативной гипотезы. Поправка Бонферрони хорошо работает при числе сравниваемых выборок меньше 6, иначе она чрезмерно жестко ограничивает вероятность принятия альтернативных гипотез.

Тесты:

1. Цитируемый текст должен точно соответствовать:

1. содержанию источника;
2. задачам методической работы;
3. задачам научной работы;
4. источнику с обязательной ссылкой на него и соблюдением требований библиографических стандартов.

Ответ: 4

2. Библиографическое описание — это
сведения о содержании научной работы;
часть научного труда;

представление о содержании научного труда;

сведения о произведении печати или другом документе, которые дают возможность получить представление о его содержании, читательском назначении, объеме и т. п.

Ответ: 4

3. Библиографический список содержит:

методические замечания;

практические рекомендации;

библиографическое описание;

библиографическое описание использованных и (или) рекомендованных источников.

Ответ: 4

4. В научных работах в библиографический список включаются:

произведения отдельных авторов, имеющих мировую известность;

только те источники, на которые имеются ссылки в основном тексте;

любые источники;

только работы русскоязычных авторов.

Ответ: 2

5. Выберите правильный вариант оформления цитаты в тексте:

Еще Л. Полинг, отмечая недостатки метода фрагментирования, говорил: «...живой ковер жизни распускается по ниточкам, каждая ниточка досконально изучается, но волшебный рисунок жизни оказывается утрачен»

Еще Л. Полинг, отмечая недостатки метода фрагментирования, говорил, «...живой ковер жизни распускается по ниточкам, каждая ниточка досконально изучается, но волшебный рисунок жизни оказывается утрачен»

Еще Л. Полинг, отмечая недостатки метода фрагментирования, говорил, что живой ковер жизни распускается по ниточкам, каждая ниточка досконально изучается, но волшебный рисунок жизни оказывается утрачен

Еще Л. Полинг, отмечая недостатки метода фрагментирования, говорил примерно так: «...живой ковер жизни распускается по ниточкам, каждая ниточка досконально изучается, но волшебный рисунок жизни оказывается утрачен»

Ответ: 1

6. К основным способам группировки источников в «Списке литературы» НЕ относится:

1. алфавитная группировка (в алфавитном порядке фамилий авторов)
2. последовательная группировка (в порядке упоминания источников в тексте)
3. хронологическая группировка (в порядке выхода изданий в свет)
4. произвольная группировка

Ответ: 4

7. Нарушены правила общепринятого сокращения слов в ряду:

1. Архангельская обл., Пушкинский р-н, 2000 – 2010 гг.
2. см. на с. 12, напр., т.п.

3. и.о. зав. кафедрой, проф., 2008/2009 уч.г.

4. дир – р завода, от ст-ки, канд. б. н.

Ответ: 4

8. Неправильное сокращение приведено в ряду:

1. академ. (академик), зав. (заведующий), пом. (помощник)

2. инж. (инженер), проф. (профессор), и. о. (исполняющий обязанности)

3. с-х. (сельскохозяйственный), руб. (рублей), тыс. (тысяч

4. и т. д. (и так далее), млрд. (миллиард), млн. (миллион)

Ответ: 1

9. Библиография – это

1. краткая характеристика книги, статьи, рукописи, в которой излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено

2. процесс литературной обработки письменной работы для приведения ее содержания в соответствие с требованиями

3. перечень книг и статей, использованных в работе

4. деление текста на логически самостоятельные составные части

Ответ: 3

10. Определите, какой термин в приведенном ниже суждении применен правильно (корректно): «В исследовании были использованы следующие источники научной информации: анализ, статьи и книги по теме исследования, моделирование, методологические приемы».

1. статьи и книги

2. анализ

3. моделирование

4. методологические приемы.

Ответ: 1

11. Цитата – это

1. передача чего-либо своими словами, пересказ близкий к тексту

2. дословная выдержка из какого-либо текста, дословно приводимые чьи-либо высказывания

3. ряд предложений, расположенных в определенной последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств

4. выдача чужого за собственное, присвоение авторства

Ответ: 2

12. При цитировании:

1. каждая цитата сопровождается указанием на источник

2. цитата приводится в кавычках

3. цитата должна начинаться с прописной буквы

4. все варианты верны

Ответ: 4

13. В каком случае библиографическая ссылка оформлена правильно:

1. Иванов И. И. Биология / И. И. Иванов. – М.: Проспект, 2000 – 125 с.

2. Иванов И.И. Биология / И. И. Иванов. – 2000. – М.: Проспект. – 125 с.

3. Иванов И.И. Биология: М. - Проспект, 2000. – 125 с.

4. Биология / И. И. Иванов. – М.: Проспект, 2000 – 125 с.

Ответ: 1

14. В каком случае библиографическая ссылка оформлена правильно:

1. Калаева Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 284 с.

2. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 284 с.

3. Калаева Е.А., Артюхов В.Г., Калаев В.Н. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 284 с.
4. Калаева Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева [и др.]. - Воронеж : Издательский дом ВГУ. – 2016. - 284 с.

Ответ: 1

15. В каком случае библиографическая ссылка оформлена правильно:

1. Казакова Т. В. Структурные компоненты мембран лимфоцитов периферической крови мужчин разных соматотипов / Т. В. Казакова [и др.] // Астраханский медицинский журнал. — 2013. — Т. 8, №. 1. — С. 114—117.
2. Структурные компоненты мембран лимфоцитов периферической крови мужчин разных соматотипов / Т. В. Казакова [и др.] // Астраханский медицинский журнал. — 2013. — Т. 8, №. 1. — С. 114—117.
3. Казакова Т. В. и др. Структурные компоненты мембран лимфоцитов периферической крови мужчин разных соматотипов // Астраханский медицинский журнал. — 2013. — Т. 8, №. 1. — С. 114—117.
4. Структурные компоненты мембран лимфоцитов периферической крови мужчин разных соматотипов / Т. В. Казакова [и др.] // Астраханский медицинский журнал, 2013, Т. 8, №. 1, С. 114—117.

Ответ: 2

Краткий ответ

1. Применение чужих идей, фактов, цитат без ссылки на источник заимствования, то есть присвоение чужого авторства, выдача чужого произведения или изобретения за собственное называется _____.

Ответ: Плагиат.

2. _____ библиографическая ссылка оформляется как примечание, вынесенное из текста документа в нижнюю часть страницы, на которой расположен цитируемый (упоминаемый) фрагмент текста.

Ответ: Подстрочная

3. _____ – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций

Ответ: eLIBRARY.RU

4. _____ – англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций, созданная Национальным центром биотехнологической информации (NCBI) на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США

Ответ: PubMed

5. _____ – охранный документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца.

Ответ: Патент

6. _____ – цифровой идентификатор объекта (например, статьи в журнале), стандарт обозначения представленной в сети информации об объекте (обычно, но не обязательно, об электронном документе или цифровом объекте).

Ответ: DOI

7. _____ — это осознанные сведения об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования.

Ответ: Информация

8. Как называются медицинские информационные системы для постановки диагноза больного и определения предполагаемой процедуры лечения, если врач при работе с подобной системой может принять к сведению полученную информацию, но предложить иное, по сравнению с рекомендуемым, решение.

Ответ: советующие

Задание среднего уровня сложности

1. Перечислите четыре обязательных области библиографического описания

Ответ:

- 1) область заглавия и сведений об ответственности;
- 2) область издания;
- 3) область выходных данных;
- 4) область физической характеристики.

2. Используя следующие условия, корректно оформите библиографическое описание периодического издания (согласно ГОСТ 7.1-2003): Авторами статьи „Здоровье молодежи: сравнительное исследование“ являются Н.М. Римашевская, Н.Е. Русанова, М.Е. Баскакова, И.Б. Назарова и В.Г. Доброхлеб (в таком порядке они приведены на первой странице статьи). Публикация объемом 12 листов расположена на страницах с 12-ой по 24-ю первого номера журнала „Вопросы статистики“, который вышел в текущем календарном году.

Ответ: Здоровье молодежи: сравнительное исследование / Н.М. Римашевская [и др.] // Вопросы статистики. – 2022. – № 1. – С. 12-24.

3. Используя следующие условия, корректно оформите библиографическое описание книги одного автора (согласно ГОСТ 7.1- 2003): В 2016 году издательством Института социологических исследований РАН (г. Москва) была выпущена книга „Жизненный мир россиян“ под авторством доктора философских наук, профессора Ж. Т. Тощенко. В монографии 367 страниц.

Ответ: Тощенко Ж.Т. Жизненный мир россиян / Ж.Т. Тощенко. – М. : Изд-во Института социологических исследований РАН, 2016. – 367 с.

4. Используя приведенную ниже информацию, корректно оформите библиографическое описание электронного ресурса (согласно ГОСТ 7.1-2003): На сегодняшний день на интернет-портале журнала "Вестник новых медицинских технологий" по адресу <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/abstract/e22a1.pdf> в свободном доступе размещена статья Ф.Ф. Ковалёвой, А.В. Рогулева "Определение лизоцима и белка в ротовой жидкости, как фактора психоэмоционального состояния", вышедшая в № 1 за 2020 год

Ответ: Ковалёва Ф.Ф. Определение лизоцима и белка в ротовой жидкости, как фактора психоэмоционального состояния / Ф.Ф. Ковалёвой, А.В. Рогулева // Вестник новых медицинских технологий : [электронное издание]. – 2021. – № 1. – URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/abstract/e22a1.pdf> (дата обращения: ___. ___. 20 __)

5. Используя приведенную ниже информацию, корректно оформите библиографическое описание (согласно ГОСТ 7.1-2003) тезисов доклада О. П. Негробова, А. В. Присного "Обзор энтомологических исследований Черноземья", представленного на 12 Съезде Русского энтомологического общества в Санкт-Петербурге 19—24 августа 2002 г., опубликованного на странице 251.

Ответ: Негробов О. П. Обзор энтомологических исследований Черноземья / О. П. Негробов, А. В. Присный // 12 Съезд Русского энтомологического общества, Санкт-Петербург, 19—24 августа 2002 г. : тез. докл. — СПб., 2002. — С. 251.

Задание с развернутым ответом

1. Перечислите и опишите основные свойства информации

Эталон ответа:

1. *Объективность информации.* Информация объективна, если она не зависит от методов ее фиксации, чьего-либо мнения, суждения. Объективную информацию можно получить, например, с помощью исправных датчиков, измерительных приборов.

о *Достоверность информации.* Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел. Объективная информация всегда достоверна, но достоверная информация может быть как объективной, так и субъективной.

2. *Доступность информации:* Мера возможности получить ту или иную информацию. На степень доступности информации влияют одновременно как доступность данных, так и доступность адекватных методов получения этих данных.

3. *Полнота информации.* Информацию можно назвать полной, если ее достаточно для понимания и принятия решений. Неполная информация может привести к ошибочному выводу или решению.

Точность (адекватность) информации определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п. Характеризует степень соответствия реальному объективному состоянию.

4. *Актуальность информации* – ее важность для настоящего времени. Только вовремя полученная информация может быть полезна.

5. *Полезность (ценность) информации.* Полезность может быть оценена применительно к нуждам конкретных ее потребителей и оценивается по тем задачам, которые можно решить с ее помощью.

Самая ценная информация – объективная, достоверная, полная, и актуальная. При этом следует учитывать, что и необъективная, недостоверная информация (например, художественная литература), имеет большую значимость для человека. Социальная (общественная) информация обладает еще и дополнительными свойствами:

2. Опишите основные правила цитирования

Эталон ответа:

1. Текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания. Цитирование должно быть полным, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента и без искажения смысла. Пропуск слов, предложений, абзацев при цитировании допускается, если не влечет искажения смысла всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска.

2. Каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого приводится в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

3. Если автор подкрепляет излагаемую им точку зрения ссылкой на авторитетные источники или сообщает о существовании документов по затронутой проблеме, в тексте после слова “См.:” приводятся необходимые библиографические сведения.

4. Если автор подтверждает свою мысль цитатой из книги, статьи, документа, с которыми ему по разным причинам (чаще всего в силу редкости или недоступности издания) не удалось познакомиться. Он узнает об авторитетном высказывании не по первоисточнику, а по работе другого автора. Это факт оговаривается в ссылке: «Цит. по:». Далее следует описание источника, откуда была заимствована цитата.

Тесты

1. Сплошное исследование:

изучает все единицы, входящие в объект наблюдения;

не имеет цели;

изучает микроорганизмы;

изучает часть единиц объекта наблюдения.

2. Статистика может:

д) улучшить качество выборки;

е) дать статистическое оценивание результатов исследования;

ж) исправить ошибки в измерениях;

з) оценить неизвестные признаки.

3. Линейная регрессия применяется:

- д) для вычисления прогнозных значений количественных признаков с нормальным распределением;
- е) нахождения различия в двух группах связных выборок;
- ж) нахождения различия в трех группах независимых выборок;
- з) для вычисления частот качественных признаков.

4. Нулевая гипотеза:

- д) принимается в статистике в качестве рабочей гипотезы;
- е) принимается в качестве альтернативной гипотезы;
- ж) имеет большую вероятность;
- з) имеет малую вероятность.

5. Параметрические методы применяют только для анализа:

- д) качественных признаков;
- е) порядковых признаков;
- ж) нерепрезентативных выборок;
- з) количественных признаков с нормальным распределением.

Краткий ответ

1. _____ – это средний квадрат отклонения от среднего арифметического значения количественного признака

Ответ: дисперсия.

2. Группировочные признаки, которыми одни единицы совокупности обладают, а другие - нет, классифицируются как _____.

Ответ: альтернативные

3. Размах варьирования вариационного ряда 3, 4, 4, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 14 равен ____.

Ответ: 11

Задание среднего уровня сложности

1. Перечислите возможности и концептуальные ограничения корреляционного анализа.

Ответ: Возможности:

- 1) позволяет выявить связь между показателями;
- 2) позволяет оценить направление связи (положительная или отрицательная);
- 3) позволяет оценить силу связи (полная, сильная, средняя, слабая, отсутствует).
- 4) позволяет оценить форму связи (линейная или нелинейная).

Ограничения: позволяет обнаружить только *числовые зависимости*, а не лежащие в их основе *причинные связи*.

2. Перечислите возможности и концептуальные ограничения регрессионного анализа.

Ответ: Возможности:

- 1) производить расчет различного вида регрессионных моделей с определением значений параметров модели (коэффициентов при независимых переменных);
- 2) проверить гипотезу адекватности модели имеющимся наблюдениям;
- 3) использовать модель для предсказания или прогнозирования значений зависимой переменной при новых или незарегистрированных значениях независимых переменных.

Ограничения:

- 1) позволяют обнаружить только числовые зависимости, а не лежащие в их основе причинные связи;
- 2) не следует экстраполировать регрессию за пределы проведенных опытов, так как она может поменять свое направление.

Сложная расчетная задача

1. Рассчитайте среднее арифметическое для каждой группы, общее среднее, внутригрупповую, общую и межгрупповую дисперсии.

Группа 1: Значения переменных (x_i) 2, 3, 1.

Группа 2: Значения переменных (x_i) 6, 7, 5

Ответ:

Среднее: в группе 1 - 2; в группе 2 – 6; общее среднее – 4.

Дисперсия: в группе 1 – 2; в группе 2 – 2; общая – 28; межгрупповая – 24.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Для оценивания результатов обучения на зачете используется «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

| Критерии оценивания компетенций | Шкала оценок |
|--|--------------|
| Полно раскрыто содержание материала в объёме программы. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание. Доказательства проведены на основе знания физических законов. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. Твёрдые практические навыки. | Зачтено |
| Раскрыто основное содержание материала. В основном правильно даны определения, понятия. Ответ самостоятельный. Материал изложен неполно, допущены неточности при формулировании выводов и использовании терминов. Практические навыки нетвёрдые. | Зачтено |
| Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно. Определения и понятия даны не чётко. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах. Неумение использовать знания полученные ранее. Практические навыки слабые. | Зачтено |
| Основное содержание учебного материала не раскрыто. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Допущены грубые ошибки в определениях. Нет практических навыков в использовании материала. | Не зачтено |

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме письменных работ (выполнение практико-ориентированных заданий) или тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности навыков. При оценивании используется качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.