

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-
КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-
БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА»
Центр медико-биологических технологий

Обсуждено на заседании ЦМБТ

Протокол №2 от 27.02.2025

“УТВЕРЖДАЮ”

Руководитель ЦМБТ

Ю.В. Корягина

“ 27 ” февраля 2025 г.

**Оценочные средства по дисциплине «Организация научных исследований в области естественных наук» для специальности
1.5.5 Физиология человека и животных**

Текущий контроль успеваемости проводится в виде устного опроса при проведении семинарских занятий, либо в виде тестирования в конце каждого занятия, подготовке докладов и рефератов, решении практических (ситуационных) задач, применении кейс технологий.

Формой проведения промежуточной аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет (с оценкой) в виде собеседования.

Типовые контрольные задания, шкалы и процедуры текущего контроля

1. Примеры формулировки заданий для устного опроса:

1. Дайте понятие научной деятельности и сформулируйте ее принципиальное отличие от остальных видов деятельности.
2. Перечислите этапы научно-исследовательских работ.
3. Как сформулировать актуальность научного исследования.
4. Что такое новизна научного исследования.
5. Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка.
6. Теоретические методы исследования. Планирование эксперимента.
7. Требования к статистическому анализу данных биологических и медицинских исследованиях.
8. Выбор адекватного метода статистической обработки данных.
9. Т-критерий для независимых выборок.
10. Т-критерий для зависимых выборок.
11. Отличия непараметрических методов статистики от параметрических.
12. Выбор непараметрического критерия для анализа данных.
13. Использование метода корреляции для анализа данных биологических исследований.
14. Простая линейная корреляция Пирсона.
15. Ранговая корреляция Спирмена.
16. Назначение дисперсионного анализа.
17. Виды дисперсионного анализа.
18. Назначение кластерного анализа.
19. Методы кластеризации.
20. Назначение факторного анализа.
21. Факторный анализ как метод редукции данных.
22. Факторный анализ как метод классификации. Методы вращения факторов.

2. Пример теста (тестового задания) текущего контроля

Укажите непараметрические критерии анализа данных:

- А) Критерий Вилкоксона;
- Б) Критерий Стьюдента;
- В) Критерий каменистой осыпи;
- Г) Критерий Фишера;

Ответ: Критерий Вилкоксона.

3. Семинарские занятия

При организации работы на семинарах аспирантам предлагаются к прочтению и содержательному анализу учебные тексты, тексты по статистике, включая научные работы, научно-популярные статьи. Результаты работы с текстами обсуждаются на семинарских занятиях, посвященных вопросам статистического анализа данных исследований. При этом аспиранты могут продемонстрировать различный уровень освоения знаний, умений и навыков (от репродуктивного низкого до творческого высокого), что может быть оценено как преподавателем, так и самими аспирантами.

4. Доклады и сообщения

Доклады и сообщения представляются аспирантами во время семинарских занятий перед группой и обсуждаются. Также преподаватель или сами аспиранты могут задавать докладчику вопросы по существу выступления. Доклады, представленные аспирантами во время занятий, оцениваются в соответствии со шкалой распределения баллов, что фиксируется в журнале. В случае возникновения у аспирантов каких-либо вопросов по изучаемому материалу им рекомендуется обращаться с ними к преподавателю во время консультаций.

Устные ответы оцениваются по следующей схеме:

- а) аспирант свободно, достаточно подробно устно излагает изучаемый материал, пользуется терминологией - 5 балла;
- б) аспирант в целом, владеет изучаемым материалом, но мало пользуется терминологией - 4 балла;
- в) аспирант в целом, владеет изучаемым материалом, но не демонстрирует его целостного понимания, мало пользуется терминологией - 3 балла;
- г) ответ, не соответствующий требованиям пунктов а), б) и в) - 0 баллов.

5. Темы рефератов

1. Выбор метода статистического анализа для решения задач классификации.
2. Обоснование выбора методов при планировании клинического исследования.
3. Корреляционный анализ как метод выявления системных взаимосвязей между функциями организма человека.
4. Методы классификации и кластеризации медицинских и биологических данных.

Реферат оценивается следующим образом:

- а) реферат представляет собой теоретический анализ современных литературных источников по изучаемой проблеме (не менее 50 источников), объемом не менее 15 страниц компьютерного текста, состоящий из введения, 2-3 глав, выводов, списка литературы (оформленного в соответствии с требованиями ГОСТ) - 5 баллов;
- б) реферат представляет собой теоретический анализ современных литературных источников по изучаемой проблеме (не менее 30 источников),

объемом не менее 12 страниц компьютерного текста, состоящий из введения, 2-3 глав, выводов, списка литературы (оформленного в соответствии с требованиями ГОСТ) - 4 балла;

в) реферат представляет собой теоретический анализ современных литературных источников по изучаемой проблеме (не менее 15 источников), объемом не менее 10 страниц компьютерного текста, состоящий из введения, 2-3 глав, выводов, списка литературы (оформленного в соответствии с требованиями ГОСТ) - 3 балла;

г) реферат, не соответствующий требованиям пунктов а), б) и в) - 0 баллов.

Примечание: текст оформляется шрифтом Times New Roman 14 пт, через 1,5 интервала. Поля справа, слева, сверху и внизу – 2 см, страницы пронумерованы. Текст может содержать рисунки и таблицы, которые помещаются в приложение.

5. Кейс технологии

Примеры кейс технологий:

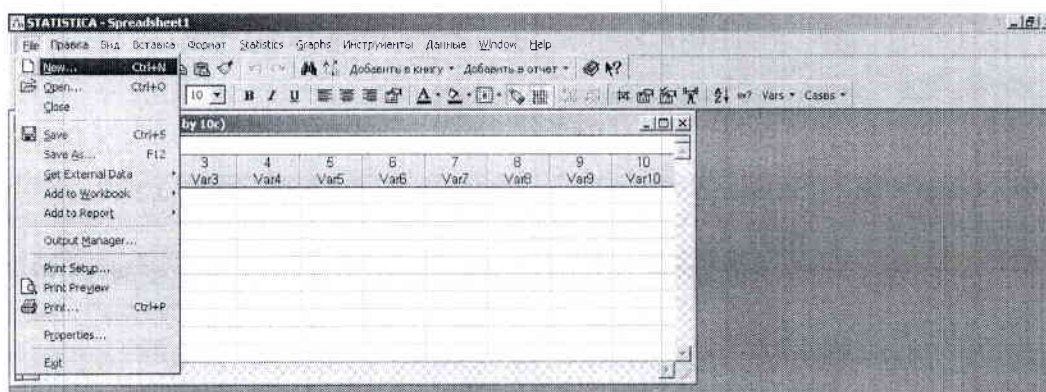
Тема: Анализ биологических данных с помощью параметрических методов статистики.

Цель работы: Рассчитать достоверность различий двух групп данных с помощью критерия t-Стьюдента.

Аппаратура: Компьютер с установленным ПО Windows и Statistica for Windows, массив данных для анализа.

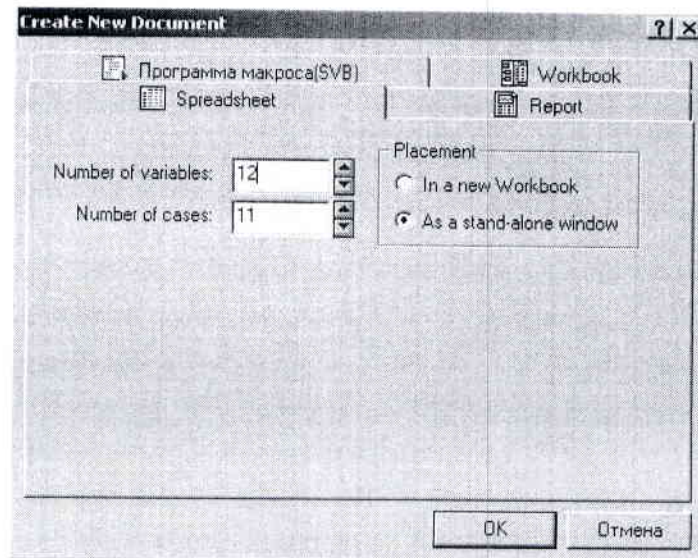
Ход работы:

Для расчета достоверности различий по критерию t-Стьюдента откройте программу *Statistica* и создайте новый файл - *Меню File > New*.



Окно программы *Statistica* с открытым меню *File*

В открытой вкладке задайте число переменных, например 12 и число столбцов 11.



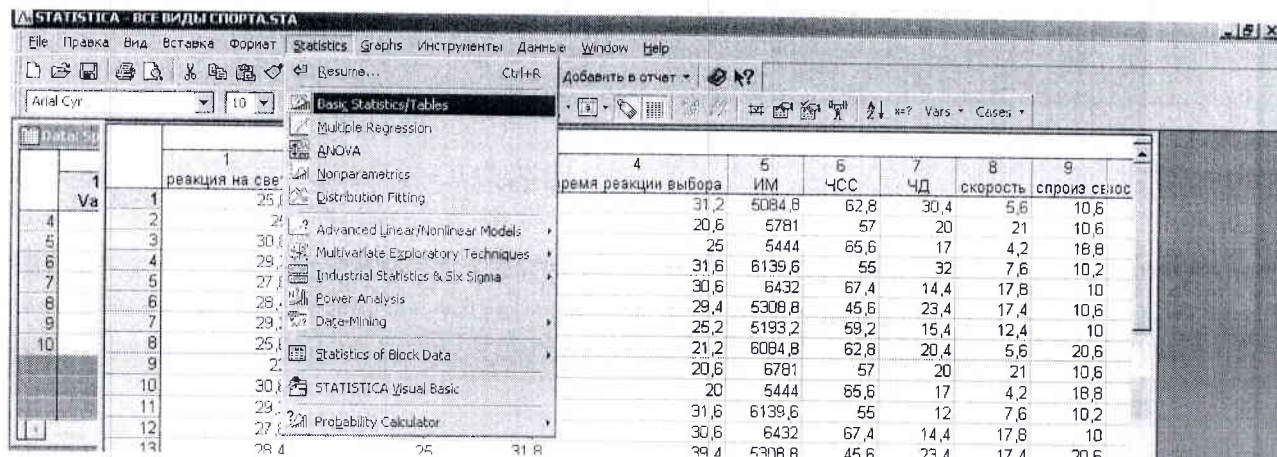
Окно программы *Statistica* с окном создания нового файла

Создайте в полученном файле данные, например, вставив из *MS Excel* или набрав на клавиатуре.

	1	2	3	4	5	6	7	8
	время реакции на свет	время реакции на звук	РДО	время реакции выбора	ИМ	ЧСС	ЧД	скорость
1	25,6	32	23,2	31,2	5084,8	62,8	30,4	5,6
2	25	36,2	40	20,6	5781	57	20	21
3	30,8	32,6	14,2	25	6444	65,6	17	4,2
4	29,2	35,4	27,4	31,6	6139,6	55	32	7,6
5	27,8	34,4	7,6	30,6	6432	67,4	14,4	17,8
6	28,4	25	31,8	29,4	5308,8	45,6	23,4	17,4
7	29,2	37,2	16	25,2	5193,2	59,2	15,4	12,4
8	25,6	32	23,2	21,2	6084,8	62,8	20,4	5,6
9	22	36,2	10	20,6	6781	57	20	21
10	30,8	32,6	14,2	20	5444	65,6	17	4,2
11	29,2	35,4	17,4	31,6	6139,6	55	12	7,6
12	27,8	34,4	7,6	30,6	6432	67,4	14,4	17,8
13	28,4	25	31,8	39,4	5308,8	45,6	23,4	17,4
14	29,2	37,2	16	25,2	5193,2	59,2	15,4	12,4
15	27,8	34,4	7,6	30,6	6432	67,4	14,4	17,8
16	24,8	28	18,8	20	6170,2	65	17,6	15,6
17	24	35,2	20,4	22,4	5962,8	68	14,4	12,2
18	26,6	33,4	17,6	22	5294,8	65,4	15,6	2
19	25,4	29,2	20,6	21,2	5899,2	64	14,6	5

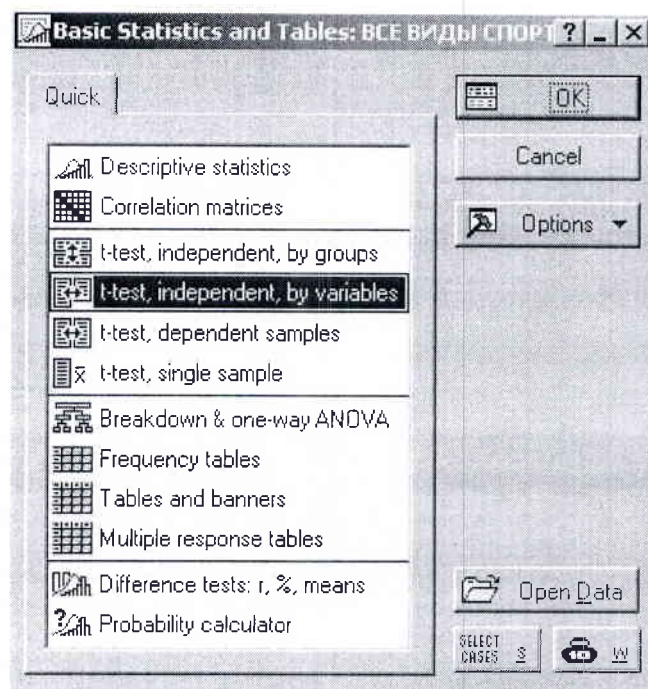
Окно программы *Statistica* с таблицей анализируемых данных

Для вычисления достоверности различий откройте меню *Statistics -> Basic Statistics*.



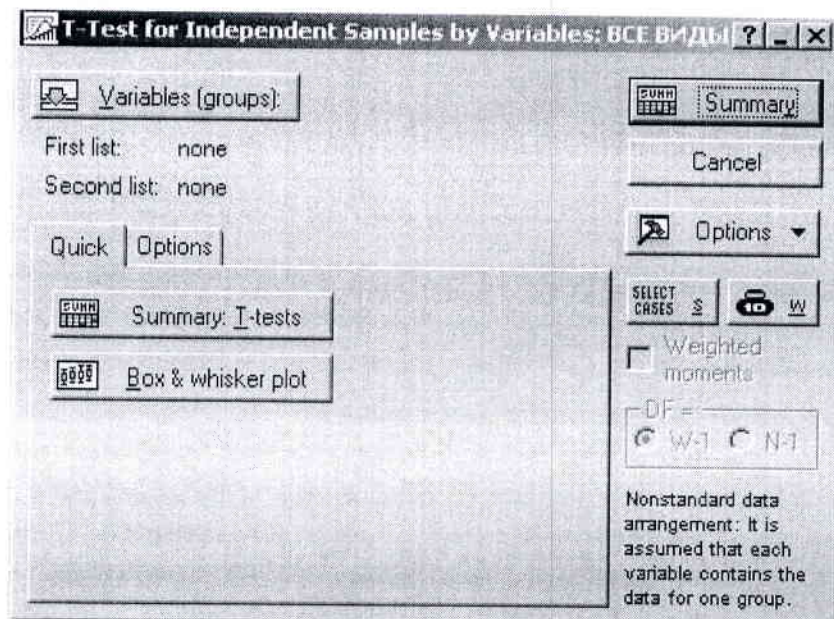
Окно программы *Statistica* с меню выбора метода статистического анализа

На данной вкладке при расчете достоверности различий для зависимых переменных выберите *t-test, dependent samples* (т-тест для зависимых переменных), если Вам необходимо сравнить независимые переменные (как в нашем случае) - *t-test, independent samples* (т-тест для независимых переменных).

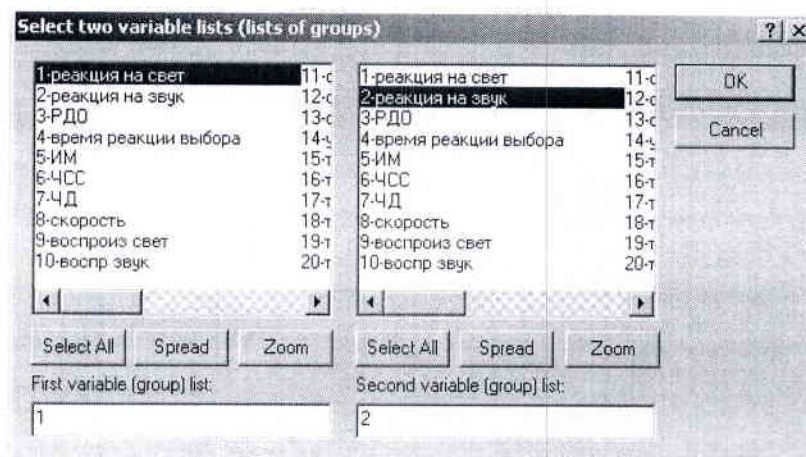


Окно программы *Statistica* с окном *Basic Statistics* (элементарные статистики) выбора параметрических методов анализа

Укажите анализируемые столбцы (кнопка *Variables*). Например, столбец 1 и 2 (реакция на свет и реакция на звук).

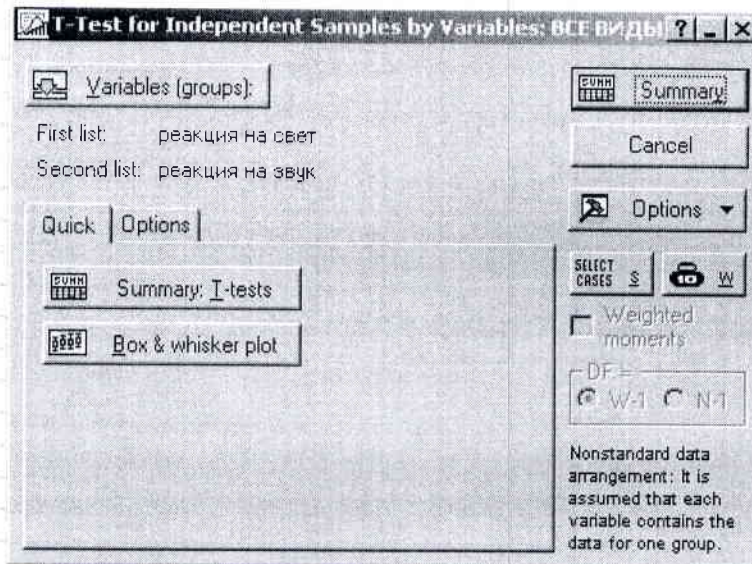


Окно программы *Statistica* с окном выбора столбцов данных для анализа



Окно программы *Statistica* с окном выбора столбцов данных для анализа

Появляется следующее окно. Нажмите кнопку *Summary* (итог).



Окно программы *Statistica* с окном заданий для расчета

Получаем уровень значимости по критерию t-Стьюдента 0,42, то есть различия недостоверны (значение критерия -0,81; среднее - Mean).

		T-test for Independent Samples (ВСЕ ВИДЫ СПОРТА.STA)						
		Note: Variables were treated as independent samples						
Group 1 vs. Group 2		Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N
		Group 1	Group 2				Group 1	Group 2
реакция на свет vs.	реакция на звук	31,46053	33,53991	-0,810962	226	0,418241	114	114

Окно программы *Statistica* с результатом анализа

Аналогично сравниваем столбцы время реакции на свет и РДО, получаем, что различия достоверны. Уровень значимости по критерию t-Стьюдента 0,009 (значение критерия 2,64).

		T-test for Independent Samples (ВСЕ ВИДЫ СПОРТА.STA)						
		Note: Variables were treated as independent samples						
Group 1 vs. Group 2		Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N
		Group 1	Group 2				Group 1	Group 2
реакция на свет vs.	РДО	31,46053	19,42257	2,639981	225	0,008871	114	113

Окно программы *Statistica* с результатом анализа

Выполненный кейс, содержащий полученные результаты, их анализ и выводы оценивается в 5 баллов.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет в виде собеседования, которое проводится по трем вопросам, два из которых являются основными и один – дополнительным.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Понятие «наука», основные признаки и цели науки, задачи и структура науки.
2. Дифференциация и интеграция знаний. Классификация наук, проблема классификации наук.
3. Научно-исследовательская деятельность и научное исследование, разделение научных исследований по целевому назначению.
4. Основные понятия и определения методологии научного исследования: знание, функции знания, познание, цель познания.
5. Структурные компоненты теоретического уровня познания: проблема (развитая и неразвитая), научная идея, гипотеза (требования, которым должна отвечать гипотеза), теория (свойства и структурные элементы теории), парадокс, парадигма.
6. Понятия, образующие структуру теории: понятие, определение, аксиома, закон, закономерность, учение.
7. Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования. Понятия, образующие структуру эмпирического уровня исследования: факт, эмпирическое обобщение и эмпирические законы.
8. Методика постановки задачи исследования: предварительная постановка задачи, её основные этапы, понятие прототипа.
9. Методика постановки задачи исследования: уточненная постановка задачи, её основные этапы.
10. Общелогические методы исследований: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия.
11. Методы теоретических исследований: аксиоматический, гипотетический, исторический и системный, формализация, абстрагирование, обобщение.
12. Методы эмпирических исследований: наблюдение, измерение, описание, сравнение, эксперимент, моделирование.
13. Понятие «методологических принципов», основные методологические принципы.
14. Теоретическое исследование: цели, задачи, стадии и методы решения теоретических задач.
15. Понятие творчества, мотивация творческой деятельности, группы мотиваций.
16. Комбинированное использование методов мозговой атаки.
17. Эвристические методы (приемы), примеры. Компоненты творческого процесса.

18. Морфологический метод, составление морфологических таблиц, пример применения морфологического метода. Выбор наиболее эффективных решений.

19. Экспериментальное исследование, его основная цель, классификация экспериментов.

20. Экспериментальное исследование, алгоритм, методика и программа эксперимента.

21. Сопоставление результатов теоретических и экспериментальных исследований.

22. Оформление результатов научной работы: аннотация, реферат, рецензия.

23. Структура научной статьи, её составные части, виды научных статей, публикационная стратегия и публикационная активность.

Критерии оценки основных вопросов:

а) аспирант свободно, достаточно подробно излагает изученный материал по всем пройденным темам, пользуется терминологией - 5 баллов;

б) аспирант, в целом, владеет изученным материалом, но не достаточно полно демонстрирует его понимание по пройденным темам, мало пользуется терминологией - 4 балла;

в) аспирант слабо владеет изученным материалом, практически не пользуется терминологией - 3 балла;

г) ответ, не соответствующий требованиям пунктов а), б) и в) - 0 баллов.

Критерии оценки дополнительного вопроса:

а) аспирант свободно, достаточно подробно излагает изученный материал, демонстрирует его понимание по всем пройденным темам, пользуется терминологией - 5 баллов;

б) аспирант, в целом, владеет изученным материалом, но не достаточно полно демонстрирует его понимание по пройденным темам, мало пользуется терминологией - 4 балла;

в) аспирант слабо владеет изученным материалом, плохо его понимает, практически не пользуется терминологией - 3 балла;

г) ответ, не соответствующий требованиям пунктов а), б) и в) - 0 баллов.