ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа научных специальностей 5.8 Педагогика
Научная специальность 5.8.4 Физическая культура и профессиональная физическая подготовка

Форма обучения
очная

Челябинск

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.освоение аспирантами системы теоретических знаний и практических умений в области статистической обработки данных экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий;

1.2. приобретение навыков анализа полученных результатов экспериментальных исследований, их оформления и представления;

1.3.развитие исследовательской культуры и естественнонаучного мировоззрения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к элективным, входящим в Образовательный компонент.

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося

Обучающийся должен:

2.1.2 знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; основные тенденции развития в соответствующей области науки; требования к оформлению результатов исследований;

2.1.3 уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; осуществлять отбор материала, характеризующий достижения науки с учетом специфики направления подготовки; формулировать выводы по выполненной работе;

2.1.4 владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; методами и технологиями научно-исследовательской деятельности; навыками организации и проведения исследования; навыком составления отчетов, обзоров и пояснительных записок.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

3.1 Знать:

3.1.1 принципы построения научного исследования в соответствующей области наук;

3.1.2 методы обработки, анализа и синтеза производственной и лабораторной информации;

3.1.3 правила иприемы составления научно-технических отчетов, обзоров и пояснительных записок.

3.2 Уметь:

3.2.1 применять методы обработки, анализа и синтеза производственной и лабораторной информации;

3.2.2 составлять научно-технические отчеты, обзоры и пояснительные записки в соответствии с правилами;

3.2.3 критически анализировать получаемую информацию, излагать и представлять результаты научных исследований.

3.3 Владеть:

3.3.1 логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции;

3.3.2 навыками использования методов обработки, анализа и синтеза производственной и лабораторной информации;

3.3.3 навыком составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, изложения и анализа полученной информации;

3.3.4 навыком представления результатов научных исследований (составление презентаций, написание статей, тезисов).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ пп	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Часы
Раздел 1. Принципы построения научного исследования. Обработка и анализ информации. Правила составления отчета о научно- исследовательской работе. Описательная статистика. Статистическиегипотезы. Нормальныйзаконраспределения.			
1.1	Принципы построения научного исследования. Обработка и анализ информации. Правила составления отчета о научно-исследовательской работе. Описательная статистика. Статистические гипотезы. Нормальный закон распределения.	лекция	4
1.2	Первичная статистическая обработка данных экспериментальных исследований, проверка нормальности распределения по большим и малым выборкам. Критерии Пирсона, Шапиро-Уилки	практич.	4
1.3	Первичная статистическая обработка данных экспериментальных исследований, проверка нормальности распределения по большим и малым выборкам. Критерии Пирсона, Шапиро-Уилки	Самост.работа	4
1.4	Составление отчета по первичной статистической обработке данных и об исследовании на нормальность распределения	Практич.	2
1.5	Подготовка презентации и доклада по результатам первичной статистической обработки данных и исследования на нормальность распределения	Самост. работа	3
Раздел 2. Научно-исследовательская деятельность с использованием современных информационно- коммуникационных технологий. Статистические критерии сравнения выборок. Достоверность выводов проведенных исследований. Влияние фактора на результаты исследований.			
2.1	Достоверность выводов проведенных исследований. Параметрические и непараметрические критерии сравнения двух выборок. Влияние фактора на результаты исследований. Однофакторный дисперсионный анализ	лекция	2
2.2	Сравнение двух выборок параметрическими и непараметрическими критериями. Критерии Фишера, Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона	Практич.	4
2.3	Сравнение двух выборок параметрическими и непараметрическими критериями. Критерии Фишера, Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона	Самост.работа	4
2.4	Составление отчета об исследовании достоверности различий двух выборок	Практич.	4
2.5	Подготовка презентации и доклада по результатам исследования достоверности различий двух выборок	Самост. работа	3
2.6	Однофакторный дисперсионный анализ данных	Практич.	2
2.7	Однофакторный дисперсионный анализ данных	Самост.работа	3

2.8	Составление отчета, подготовка презентации и доклада по результатам исследования влияния фактора на результаты испытаний	Самост.работа	5
Раздел 3. Выявление связей между параметрами. Научный прогноз.			
3.1	Корреляционный и анализ связей двух и трех параметров. Регрессионный анализ зависимостей от одного и от двух параметров	лекция	4
3.2	Корреляционная связь двух переменных. Линейное уравнение регрессии от одной переменной	Практич.	2
3.3	Корреляционная связь двух переменных. Линейное уравнение регрессии двух переменных	Самост.работ	3
3.4	Составление отчета, подготовка презентации и доклада по результатам исследований корреляционной связи и получении линейного уравнения регрессии двух переменных	Самост.работа	6
3.5	Корреляционная связь трех переменных. Линейное уравнение регрессии трех переменных	Практич.	2
3.6	Корреляционная связь трех переменных. Линейное уравнение регрессии трех переменных	Самост.работа	3
3.7	Составление отчета, подготовка презентации и доклада по результатам исследований корреляционной связи и получении линейного уравнения регрессии трех переменных	Самост.работа	6
3.8	Зачет		2

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Виды учебной работы		Всего часов	Семестры			
			1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)		30		30		
В том числе:						
Лекции (Л)		10		10		
Семинары (С)		20		20		
Консультации (К)						
Научно-практические занятия (НПЗ)						
Лабораторные работы (ЛР)						
Коллоквиумы (КЛ)						
Контроль		12		12		
Самостоятельная работа (всего)		30		30		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)				зачет		
Общая трудоемкость	**Часы**	72		72		
	Зачетные единицы	2		2		

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к выполнению контрольных работ в электронной таблице LibreOfficeCalc:

Контрольная работа № 1. Первичная статистическая обработка данных экспериментальных исследований, проверка нормальности распределения по большим и малым выборкам. Критерии Пирсона, Шапиро-Уилки.

Контрольная работа № 2. Сравнение двух выборок параметрическими и непараметрическими критериями. Критерии Фишера, Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона.

Контрольная работа № 3. Однофакторный дисперсионный анализ данных. Критерий Фишера.

Контрольная работа № 4. Корреляционная связь двух переменных. Линейное уравнение регрессии двух переменных. Коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона, ранговый коэффициент корреляции Спирмена, проверка их значимости. Проверка адекватности модели. Прогноз спортивных результатов.

Контрольная работа № 5. Корреляционная связь трех переменных. Линейное уравнение регрессии трех переменных. Множественный коэффициент корреляции, проверка его значимости. Проверка адекватности модели.

Примерные вопросы к зачету:

1 Понятие информационной образовательной среды. Основные компоненты информационной образовательной среды. Информационная образовательная среда в России. Основные возможности информационной образовательной среды.

2 Понятие научного эксперимента. Классификация экспериментальных исследований. Специфика эксперимента в области физической культуры, адаптивной физической культуры с использованием программного обеспечения ПК.

3 Этапы методологии эксперимента на ПК. Виды измерений в методологии эксперимента, ошибки и погрешности. Правила записи результатов исследований с использованием ПК.

4 Возможности графического отображения результатов исследований посредством ПК. Возможности аппроксимации на ПК.

5 Специфика экспериментов в области физической культуры и спорта, их роль в развитии науки и общества в целом. Показатели и критерии эксперимента в ФК.

6 Шкала наименований, порядка, интервальная шкала и шкала отношений.

7 Методика определения моды, медианы, средней арифметической величины на ПК (программа LibreOfficeCalc). Специфика расчетов на ПК, возможные погрешности при обработке данных в программе LibreOfficeCalc и MicrosoftExcel.

8 Обработка и графическое отображение данных экспериментальных исследований в программе LibreOfficeCalc. 9 Параметрические критерии. Критерий Стьюдента (t-критерий): случай независимых выборок, случай связных (парных) выборок.

10 Определение эмпирической информативности теста в программе LibreOfficeCalc. Построение корреляционного поля, вычисление коэффициента корреляции Бравэ-Пирсона, коэффициента детерминации на ПК.

11 Составление прогноза результата соревновательного упражнения и нормативов результата в тесте в программе LibreOfficeCalc.

12 Оценка статистической гипотезы на базе программы LibreOfficeCalc. Анализ действительного (статистически значимого) процесса изменения явления от случайного (статистически не значимого).

13 Непараметрические критерии. Критерии Манна-Уитни, Вилкоксона.

14 Использование критерия (хи-квадрат) при обработке данных исследований в программе LibreOfficeCalc.

15 Представление данных в программах: LibreOfficeWriter, LibreOfficeCalc, LibreOfficeImpress: таблица, диаграмма, текст. Перевод данных из пакета прикладных программ в файлы с расширением pdf.

16 Передача данных посредством локальных и глобальных сетей. Защита данных от несанкционированного использования. Технологические основы вывода данных на печать и их сканирования.

17 Понятие электронного образовательного ресурса. Классификация электронных образовательных ресурсов. Открытые образовательные ресурсы мировой информационной среды. Образовательные и научные ресурсы Интернета. Тенденции развития информатизации образования.

18 Однофакторный дисперсионный анализ данных. Критерий Фишера.

19 Корреляционная связь двух переменных. Линейное уравнение регрессии двух переменных. Коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона, ранговый коэффициент корреляции Спирмена, проверка их значимости. Проверка адекватности модели.

20 Корреляционная связь трех переменных. Линейное уравнение регрессии трех переменных. Множественный коэффициент корреляции, проверка его значимости. Проверка адекватности модели.

21 Составление научно-технических отчетов, обзоров и пояснительных записок, требования к оформлению библиографического списка и ссылок.

22 Составление отчета по результатам исследований.

23 Подготовка презентации и доклада по результатам исследований.

6.2. Темы письменных работ

Отчеты по проведенным исследованиям на темы:

1. Проверка нормальности распределения.
2. Сравнение двух выборок.
3. Однофакторный дисперсионный анализ данных.
4. Корреляционная связь двух переменных. Прогноз результатов.
5. Корреляционная связь трех переменных.

6.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольные работы.
2. Отчеты о проведенных исследованиях.
3. Презентации полученных результатов.
4. Доклад о результатах научного исследования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов	М.: Юрайт, 2022
Л1.2	Боровиков В.П.	Популярное введение в современный анализ данных и машинное обучение на STATISTICA	М. Горячая линия-Телеком, 2018
Л1.3	Петров П.К.	Информационные технологии в физической культуре и спорте: учебное	Саратов : Вузовское образование, 2020

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трухачева Н.В.	Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2013
Л2.2	Никитушкин, В.Г.	Основы научно-методической деятельности в области физической культуры и спорта: учеб. пособие для	М.: Юрайт, 2018

Л2.3	Афанасьев В.В., Муравьев А.В., Михайлов П.В., Осетров И.А.	Спортивная метрология: учебник	М.: Юрайт, 2018

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Круглова Е.С., Ларионов В.М., Парфенова Е. В.	Математическая статистика: учеб.-метод. пособие	Челябинск: УралГУФК, 2018
Л3.2	Круглова Е.С., Ларионов В.М.	Методические рекомендации по выполнению практических работ	Челябинск: УралГУФК, 2022
Л3.3	Круглова Е.С.	Методические рекомендации по составлению отчета по лабораторным	Челябинск: УралГУФК, 2021
Л3.4	Пушкарев, Е.Д., Лобашова А.А., Дятлов Д.А.	Практикум по спортивной метрологии: учеб.-метод. пособие	Челябинск: УралГУФК, 2020

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный учебник по "ИТ в профессиональной деятельности"
Э2	Образовательный проект. Платформа для публикации массовых открытых онлайн-курсов "Лекториум"
Э3	Российская государственная библиотека [электронный ресурс]

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MSWindowsServer 2008 R2 - MSDNAA - подписка для вузов на программное обеспечение по специальной льготной цене
7.3.1.2	MSWindows 7 - OEM - программное обеспечение поставляемое с оборудованием
7.3.1.3	MSWindows 8 MSDNAA - подписка для вузов на программное обеспечение по специальной льготной цене
7.3.1.4	Антивирус Касперского - Free - свободно распространяемое
7.3.1.5	Nageia 5 - GPL - Универсальная общедоступная лицензия GNU или Открытое лицензионное соглашение
7.3.1.6	Xubuntu 20.04 - GPL - Универсальная общедоступная лицензия GNU или Открытое лицензионное соглашение
7.3.1.7	Графический редактор Gimp - GPL - Универсальная общедоступная лицензия GNU или Открытое лицензионное соглашение
7.3.1.8	Okular - GPL - Универсальная общедоступная лицензия GNU или Открытое лицензионное соглашение
7.3.1.9	MSOffice 2007 - MSDNAA - подписка для вузов на программное обеспечение по специальной льготной цене
7.3.1.10	MSOffice 2010 - MSDNAA - подписка для вузов на программное обеспечение по специальной льготной цене
7.3.1.11	MSOffice 2013 - MSDNAA - подписка для вузов на программное обеспечение по специальной льготной цене
7.3.1.12	Abbyy FineReader - Corporate Edition - корпоративнаялицензия
7.3.1.13	LibreOffice.orgGPL - Универсальная общедоступная лицензия GNU или Открытое лицензионное соглашение

7.3.1.14	Архиватор 7-zip - GPL - Универсальная общедоступная лицензия GNU или Открытое лицензионное соглашение
7.3.1.15	Система проверки заимствований "Антиплагиат" - MSDNAA - подписка для вузов на программное обеспечение по специальной льготной цене
7.3.1.16	Система "L-спорт" - MSDNAA - подписка для вузов на программное обеспечение по специальной льготной цене
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Справочная правовая система "Консультант плюс" - http:www.consultant.ru
7.3.2.2	РУБРИКОН: крупнейший энциклопедический ресурс Рунета - http://www.rubricon.com
7.3.2.3	Вестник спортивной науки - http://www.vniifk.ru/journal_vsn.php
7.3.2.4	Культура физическая и здоровье - http://kultura-fiz.vspu.ac.ru/
7.3.2.5	Мир спорта - http://www.sportedu.by/zhurnal-mir-sporta-o-studentah-bgufk/
7.3.2.6	Теория и практика физической культуры - http://www.teoriya.ru/
7.3.2.7	Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта - http://lesgaft-notes.spb.ru/ru
7.3.2.8	Физкультура и спорт (журнал) - http://www.fismag.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Лекционные занятия проводятся в аудитории для занятий лекционного типа (1-41 по адресу ул. Российская, 258). Материальное обеспечение аудитории: Компьютер - 1; Монитор - 1; Проектор - 1; Экран - 1; Парта: 40 шт.; Доска классная трехстворчатая - 1 шт.; Жалюзи: 4 шт.; Стол 2х-тумбовый: 1 шт.; Стул: 1 шт.
8.2	Практические занятия проводятся в аудитории для занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации (1-323 по адресу ул. Орджоникидзе, 1). Материальное обеспечение аудитории: Мультимедийный комплект Acer - 1; Проектор Beng - 1; Экран LUMIEN - 1; Компьютер CPUAthlonIIX2250 - 21 шт.; Коммутатор D-LinkDGS-1016 - 2 шт.; Коммутатор D- LINC 24x 10XXMbps портов, неуправляемый - 1; Доска аудиторная: 1 шт.; Стул п/мягкий: 40 шт.; Тумба выкатная: 2 шт.; Кондиционер Panasonic: 1 шт.; Жалюзи минирулонные: 12 шт.
8.3	Программное обеспечение всех аудиторий: Ubuntu - операционная система, свободно распространяемая по лицензии обеспечения GNU/Linux. LibreOffice - россплатформенный офисный пакет, свободно распространяемый по лицензии

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное овладение содержанием дисциплины «Статистическая обработка и оформление результатов исследования», предусмотренным учебной программой, предполагает выполнение аспирантами ряда рекомендаций:

- следует опираться на философский фундамент, мировоззренческую культуру, аналитические знания, приобретенные в ходе предыдущего обучения, а также на жизненный и профессиональный опыт;

- уметь слушать и конспектировать лекции, так как лектор имеет возможность познакомить слушателей с новейшими данными науки, с теми новейшими знаниями, которые еще не нашли отражения в учебниках и пособиях. К тому же на лекции учитывается психологический настрой обучаемых и уровень их подготовки;

- систематически посещать семинарские занятия; отчитываться перед преподавателем за пропущенные занятия;

- добиваться глубины и полного понимания дидактических единиц дисциплины, что достигается путем участия в творческих дискуссиях на семинарах, протекающих с соблюдением методологических требований к научному познанию, достижению истины;

- следует внимательно изучить материалы, характеризующие дисциплину и определяющие целевую установку, а также рабочую программу дисциплины. Это

позволит четко представлять, во-первых, круг изучаемых проблем, во-вторых, глубину их постижения;

- необходимо иметь подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемого курса. Список основной литературы предлагается в настоящей РПД. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов: а) учебники, учебные и учебно-методические пособия; б) первоисточники по рассматриваемым в темах дисциплины проблемам; в) монографии, сборники научных статей, публикации в различных периодических изданиях; г) справочная литература: энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат; д) Интернет-источники;

- основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая самостоятельно учебную литературу. При этом важно учитывать все многообразие подходов к той или иной проблеме. С одной стороны, подобное многообразие объясняется различиями в мировоззренческих позициях, на которых стояли авторы различных подходов к анализу сложных педагогических проблем; с другой – сложностью объяснения;

- при работе с учебником постоянно уточнять сущность и содержание понятий и категорий посредством обращения к энциклопедическим и педагогическим словарям;

- не ограничиваться только теоретическим, умозрительным характером рассмотрения явлений и процессов. Тесно связывать их с практикой и научной деятельности, уметь использовать их в качестве инструментария для непосредственного анализа реальных профессиональных проблем;

- прилагать собственные интеллектуальные усилия, а не только нагружать память, механически заучивая те или иные педагогические термины и теоретические определения.

Заведующий кафедрой Теории и методики физической культуры,
биомеханики и информационных технологий,
д.б.н., профессор Д. А. Дятлов

Разработчик:
к.т.н., доцент Е. С. Круглова

Согласовано:

Руководитель программы по научной специальности 5.8.4 Физическая культура и профессиональная физическая подготовка, д.п.н., профессор кафедры менеджмента и цифровых технологий в спорте С. Г. Сериков

Зав. отделом аспирантуры, к.п.н., доцент Е. Б. Малетина

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Типовые контрольные задания и тесты

1 Тема 1 «Принципы построения научного исследования. Обработка и анализ информации. Правила составления отчета о научно-исследовательской работе. Описательная статистика. Статистические гипотезы. Нормальный закон распределения»

1.1 Тесты

1. Совокупность всех однородных объектов, подвергающихся изучению, называется … совокупностью:
   а) генеральной
   б) главной
   в) основной
   г) стратегической
2. Совокупность однородных объектов, случайно отобранных из генеральной совокупности, называется … совокупностью.
   а) отборочной
   б) избранной
   в) выделенной
   г) выборочной
3. Число объектов совокупности n называется … совокупности

   а) объемом
   б) количеством
   в) площадью
   г) размером
4. Число наблюдений n_i значенийx_i называется …

   а) приближением
   б) чистотой
   в) повторением
   г) частотой
5. Сумма всех частот n_i равна … выборки.

   а) объему
   б) количеству
   в) площади
   г) размеру
6. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-4)^2}{50}}$. Тогда генеральная средняя и среднеквадратическое отклонение этой нормально распределенной случайной величины соответственно равны…
   а) 5; 4
   б) 50; 5
   в) 4; 5
   г) – 4; 25
7. Ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной h , а высоты равны отношениям n_i / h, называется …

частот.

а) гистограммой
б) полигоном
в) многоугольником
г) линией

8. Из генеральной совокупности извлечена выборка:

x_i	2	4	7
n_i	5	3	2

Тогда выборочная средняя равна…

а) 3,6
б) 3,4
в) 4
г) 1,3

9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 100:

x_i	1	3	5	7
n_i	10	20	30	n_4

Тогда выборочная средняя равна …

а) 5
б) 4,8
в) 5,2
г) 5,5

10. Для проверки гипотезы о нормальном распределении случайной величины по критерию Пирсона определяют эмпирические частоты n_i и теоретические $n_i^{\text{т}}$. Затем наблюдаемое значение критерия вычисляют по формуле …

а) $\chi^2_{набл.} = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - n_i^{\text{т}})^2}{n_i^{\text{т}}}$

б) $\chi^2_{набл.} = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - n_i^{\text{т}})}{n_i^{\text{т}}}$

в) $\chi^2_{набл.} = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - n_i^{\text{т}})^2}{n_i}$

г) $\chi^2_{набл.} = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - n_i^{\text{т}})^2}{n_i^2}$

11. Гипотеза, противоречащая нулевой гипотезе, называется ...
а) случайной
б) альтернативной
в) критической
г) выборочной

12. В первичную статистическую обработку данных НЕ входит:
а) составление вариационного ряда
б) построение гистограммы
в) вычисление точечных статистических оценок
г) вычисление наблюдаемого значения критерия

13. Значения критерия, при которых основная гипотеза отвергается, образуют … область

а) неправильную
б) критическую
в) маловероятную
г) статистическую

14. Критерий Пирсона имеет … критическую область
а) центральную
б) двустороннюю
в) правостороннюю
г) левостороннюю

15. При проверке гипотезы о нормальном распределении интервал объединяется с предыдущим или последующим, если частота …
а) $n_i > 5$
б) $n_i < 5$
в) $n_i = 5$
г) $n_i \leq 5$

16. Исправленную выборочную дисперсию можно вычислить по формуле $s^2 = \ldots$
а) $\sum$ ❑
б) $\sum$ ❑
в) $\sum$ ❑
г) $\sum$ ❑

1.2 Типовые задания (выполняются в LibreOfficeCalc или Excel)

1. Группа пловцов (n = 36) выполняет контрольный заплыв на время. Результаты приведены в таблице.

38,5	47,5	44,5	46,5	38	47
45	43	46,5	42,5	44,5	45,5
47,5	42,5	43,5	44	47	42,5
41,5	44,5	44,5	48	42	48
49	46	39	43,5	46	43
40	45,5	40	48	44,5	44,5

Требуется:
–составить интервальный вариационный ряд, разбив выборку на 6 интервалов;
–построить гистограмму частот;
– вычислить числовые характеристики: выборочную среднюю, исправленную дисперсию и исправленное среднеквадратическое отклонение;
– с помощью критерия Пирсона (хи-квадрат) проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины X – результата заплыва при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

2. Группа пловцов (n = 36) выполняет контрольный заплыв на время. Результаты приведены в таблице.

43	48	44	43	44	46,5
42	40,5	42,5	43	40,5	43,5
38,5	40,5	44	45,5	41,5	40
40	46,5	43	42	46	44
40,5	40	38	37,5	38,5	39
43,5	44	43,5	44	42	41,5

Требуется:

–составить интервальный вариационный ряд, разбив выборку на 6 интервалов;

–построить гистограмму частот;

– вычислить числовые характеристики: выборочную среднюю, исправленную дисперсию и исправленное среднеквадратическое отклонение;

– с помощью критерия Пирсона (хи-квадрат) проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины X – результата заплыва при уровне значимости α= 0,05.

3. Группа пловцов (n = 36) выполняет контрольный заплыв на время. Результаты приведены в таблице.

46	47	45,5	46	53,5	56,5
47	46	48	51	43	48
36	40	44	44	47	45
50	44	45,5	48	53,5	53
45	46	42	45	49	47
46,5	44,5	44,5	46	43,5	42,5

Требуется:

–составить интервальный вариационный ряд, разбив выборку на 6 интервалов;

–построить гистограмму частот;

– вычислить числовые характеристики: выборочную среднюю, исправленную дисперсию и исправленное среднеквадратическое отклонение;

– с помощью критерия Пирсона (хи-квадрат) проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины X – результата заплыва при уровне значимости α= 0,05.

4. Группа пловцов (n = 36) выполняет контрольный заплыв на время. Результаты приведены в таблице.

37	46,5	46,5	35	40	40,5
38	38	31,5	33	37,5	38,5
37	38,5	43	34	38	35
38	42	39,5	44,5	44,5	43
39	42	43	45	42	47,5
39,5	41,5	40,5	42	44,5	44

Требуется:

–составить интервальный вариационный ряд, разбив выборку на 6 интервалов;

–построить гистограмму частот;

– вычислить числовые характеристики: выборочную среднюю, исправленную дисперсию и исправленное среднеквадратическое отклонение;

– с помощью критерия Пирсона (хи-квадрат) проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины X – результата заплыва при уровне значимости α= 0,05.

5.Группа пловцов (n = 36) выполняет контрольный заплыв на время. Результаты приведены в таблице.

39,5	38,5	40	39	42,5	41,5
40,5	39,5	40,5	41,5	42	41
44	35,5	42,5	44,5	35,5	39
43,5	40,5	44,5	40	37,5	38,5
38	34,5	42,5	43,5	41,5	48
36	42,5	48	44	41,5	48

Требуется:

–составить интервальный вариационный ряд, разбив выборку на 6 интервалов;

–построить гистограмму частот;

– вычислить числовые характеристики: выборочную среднюю, исправленную дисперсию и исправленное среднеквадратическое отклонение;

– с помощью критерия Пирсона (хи-квадрат) проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины X – результата заплыва при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

2 Тема 2 «Научно-исследовательская деятельность с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Статистические критерии сравнения выборок. Достоверность выводов проведенных исследований. Влияние фактора на результаты исследований»

2.1 Тесты

1 Выборки, состоящие из результатов измерений разных групп испытуемых, называются …

а) переменными

б) несовместными

в) независимыми

г) зависимыми

2 Выборки, состоящие из результатов измерений одной группы испытуемых, но проведенных в разное время, называются …

а) переменными

б) совместными

в) независимыми

г) зависимыми

3 Статистические критерии, которые включают в расчетную формулу параметры распределения, такие как среднее, дисперсия или отклонение, называются …

а) параметрические

б) непараметрические

в) функциональные

г) вероятностные

4 Статистические критерии, которые основаны на оперировании рангами, знаками, частотами, называются …

а) параметрические

б) непараметрические

в) функциональные

г) вероятностные

5 Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей проводится с помощью критерия …

а) Стьюдента

б) Пирсона

в) хи-квадрат

г) Фишера

6 Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей проводится с помощью критерия …

а) Стьюдента
б) Пирсона
в) хи-квадрат
г) Фишера

7 Наблюдаемое значение критерия Фишера вычисляется по формуле (индекс б означает большая; индекс м означает меньшая) …

а) $F_{набл.} = S^2_б / S^2_м$
б) $F_{набл.} = S^2_м / S^2_б$
в) $F_{набл.} = S^2_х / S^2_у$
г) $F_{набл.} = S^2_у / S^2_х$

8 При сравнении двух средних нормальных генеральных совокупностей в случае независимых выборок наблюдаемое значение критерия Стьюдента вычисляется по формуле …

а) $T_{набл.} = \frac{\acute{x} - \acute{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2}}}$
б) $T_{набл.} = \frac{\acute{x} + \acute{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} - \frac{s_y^2}{n_2}}}$
в) $T_{набл.} = \frac{\acute{d}\sqrt{n}}{s_d}$
г) $T_{набл.} = \frac{\acute{d}n}{\sqrt{s_d}} T_{набл.} = \frac{\acute{d}\sqrt{n}}{s_d}$

9 При сравнении двух средних нормальных генеральных совокупностей в случае зависимых выборок наблюдаемое значение критерия Стьюдента вычисляется по формуле …

а) $T_{набл.} = \frac{\acute{x} - \acute{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2}}}$
б) $T_{набл.} = \frac{\acute{x} + \acute{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} - \frac{s_y^2}{n_2}}}$
в) $T_{набл.} = \frac{\acute{d}\sqrt{n}}{s_d}$
г) $T_{набл.} = \frac{\acute{d}n}{\sqrt{s_d}} T_{набл.} = \frac{\acute{d}\sqrt{n}}{s_d}$

10 Критерий Стьюдента имеет … критическую область
а) центральную
б) двустороннюю
в) правостороннюю
г) левостороннюю

11 Критерий Пирсона имеет … критическую область
а) центральную
б) двустороннюю
в) правостороннюю

г) левостороннюю

12 Критерий Фишера имеет … критическую область
а) центральную
б) двустороннюю
в) правостороннюю
г) левостороннюю

13 Критерий Вилкоксона имеет … критическую область
а) центральную
б) двустороннюю
в) правостороннюю
г) левостороннюю

14 Критерий Манна-Уитни имеет … критическую область
а) центральную
б) двустороннюю
в) правостороннюю
г) левостороннюю

15 Две группы испытуемых (Х и У) можно брать за контрольную и экспериментальную для педагогического эксперимента, если выполняется условие …
а) M(X) = M(У)
б) D(X) = D(У)
в) M(X) = M(У), D(X) = D(У)
г)M(X) = M(У), D(X) >D(У)

16 К параметрическим критериям относятся два критерия: … и …
а) Стьюдента
б) Вилкоксона
в) Фишера
г) Манна-Уитни

17 К непараметрическим критериям относятся два критерия: … и …
а) Стьюдента
б) Вилкоксона
в) Фишера
г) Манна-Уитни

18 Наблюдаемое значение критерия Манна-Уитни …

а) $U_{\text{набл.}} = n_1 \cdot n_2 + n_x(n_x + 1)/2 - T_x$

б) $U_{\text{набл.}} = n_1 \cdot n_2 + n_x(n_x + 1)/2 + T_x U_{набл.} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x(n_x - 1)}{2} - T_x$

в) $U_{\text{набл.}} = n_1 \cdot n_2 + n_x(n_x - 1)/2 - T_x U_{набл.} = n_1 n_2 + \frac{n_x(n_x - 1)}{2} - T_x$

г) $U_{\text{набл.}} = n_1 \cdot n_2 - n_x(n_x + 1)/2 + T_x U_{набл.} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x(n_x - 1)}{2} + T_x$

19 Наблюдаемое значение критерия Вилкоксона (∑R(+) – сумма рангов положительных разностей; ∑R(-) - сумма рангов отрицательных разностей) …
а) $W_{\text{набл.}} = \min(\sum R(+); \sum R(-))$
б) $W_{\text{набл.}} = \max(\sum R(+); \sum R(-))$
в) $W_{\text{набл.}} = \sum R(+)$

г) $W_{набл.} = \sum R(-)$

20 Наблюдаемое значение критерия Манна-Уитни вычисляется по формуле $U_{набл.} = n_1 \cdot n_2 + n_x(n_x + 1)/2 - T_x$, где T_x – это …
а) сумма рангов выборки X
б) сумма рангов выборки У
в) наибольшая сумма рангов
г) наименьшая сумма рангов

2.2 Типовые задания (выполняются в LibreOfficeCalc или Excel)

1 У двух групп спортсменов произвели измерение кистевой динамометрии (кг):
1-я группа: 42, 47, 55, 61, 45, 50, 53, 58, 49, 51;
2-я группа: 44, 46, 58, 67, 51, 49, 55, 63, 46, 54.
С помощью критерия Стьюдента проверить, является ли различие между средними статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

2 У двух групп штангистов измерили результаты прыжка вверх с места (см):
1-я группа: 84,2; 77,5; 76,8; 73,9; 72,8; 70,7; 70,4; 71,8;
2-я группа: 87,4; 76,7; 74,3; 78,2; 79,4; 73,1; 72,0; 71,9.
С помощью критерия Стьюдента проверить, является ли различие между средними статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

3 У двух групп спринтеров измерили результаты бега (с) на 100 м:
1-я группа: 10,5; 10,5; 10,6; 10,7; 10,7; 10,7; 10,9; 11,0;
2-я группа: 10,3; 10,5; 10,7; 10,6; 10,5; 10,4; 10,6; 10,7.
С помощью критерия Фишера проверить, является ли различие между дисперсиями статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

4 У двух групп горнолыжников измерили время спуска (с) с некоторой высоты:
1-я группа: 112,7; 114,0; 114,7; 114,9; 115,1; 115,3; 115,6; 116;
2-я группа: 113,1; 113,1; 113,9; 113,8; 114,0; 115,1; 114,3; 115,2.
С помощью критерия Фишера проверить, является ли различие между дисперсиями статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

5 У группы конькобежцев измерили результаты бега (с) на 500 м на равнинном и высокогорном катках:
1-е измерение: 41,5; 41,2; 41,4; 41,9; 42,4; 42,3; 40,9; 41,5;
2-е измерение: 40,3; 39,8; 39,9; 40,0; 40,7; 40,4; 40,0; 40,6.
С помощью критерия Стьюдента проверить, является ли изменение средних статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

6 У группы баскетболистов измерили результаты бега (с) на 20 м спиной вперед до и после подготовительного периода:
1-е измерение: 4,1; 4,3; 4,4; 4,4; 4,7; 4,8; 4,8; 4,9;
2-е измерение: 4,0; 4,1; 4,0; 4,5; 4,6; 4,8; 4,6; 4,6.
С помощью критерия Стьюдента проверить, является ли изменение средних статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

7 У двух групп школьников измерили количество подтягиваний на перекладине (количество раз):
1- я группа: 9, 6, 10, 12, 11, 7, 8, 9, 12, 7;
2- я группа: 11, 9, 11, 12, 9, 8, 8, 10, 12, 9.
С помощью критерия Манна-Уитни проверить, является ли различие между группами статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

8 У двух групп баскетболистов измерили рост (см):
1-я группа: 202, 200, 199, 195, 193, 190, 191, 186;
2-я группа: 200, 200, 197, 195, 192, 188, 190, 184.
С помощью критерия Манна-Уитни проверить, является ли различие между группами статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

9 У группы прыгунов в длину с интервалом в один месяц измерили максимальную статическую силу мышц разгибательной стопы.

1-е измерение: 122, 119, 126, 110, 128, 117.

2-е измерение: 125, 120, 123, 115, 131, 117.

С помощью критерия Вилкоксона проверить, является ли изменение результатов статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

10 У группы толкателей ядра в начале и в конце подготовительного периода измерили результаты приседания со штангой на плечах (кг):

1-е измерение: 110, 105, 125, 140, 135, 150, 125, 130;

2-е измерение: 125, 110, 120, 145, 145, 155, 130, 130.

С помощью критерия Вилкоксона проверить, является ли изменение результатов статистически значимым при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

3 Тема 3 «Выявление связей между параметрами. Корреляционный и регрессионный анализ. Научный прогноз»

3.1 **Тесты**

1 Коэффициент корреляции **Не** может иметь значение …

а) 1

б) – 0,75

в) 2,1

г) 0,35

2 Коэффициент корреляции при прямо пропорциональной зависимости может быть равен …

а) 0,83

б) – 0,76

в) 0

г) – 1

3 Коэффициент корреляции при обратно пропорциональной зависимости может быть равен …

а) 0,83

б) – 0,76

в) 0

г) 1

4 Слабая корреляционная взаимосвязь определяется значением коэффициента корреляции …

а) $|r| < 0{,}2$

б) $0{,}2 \le |r| < 0{,}5$

в) $0{,}5 \le |r| < 0{,}7$

г) $|r| \ge 0{,}7$

5 Средняя корреляционная взаимосвязь определяется значением коэффициента корреляции …

а) $|r| < 0{,}2$

б) $0{,}2 \le |r| < 0{,}5$

в) $0{,}5 \le |r| < 0{,}7$

г) $|r| \ge 0{,}7$

6 Сильная корреляционная взаимосвязь определяется значением коэффициента

корреляции …

а) $|r| < 0{,}2$

б) $0{,}2 \le |r| < 0{,}5$

в) $0{,}5 \le |r| < 0{,}7$

г) $|r| \ge 0{,}7$

7 Отсутствие корреляционной взаимосвязи определяется значением коэффициента корреляции …

а) $|r| < 0{,}2$

б) $0{,}2 \le |r| < 0{,}5$

в) $0{,}5 \le |r| < 0{,}7$

г) $|r| \ge 0{,}7$

8 Коэффициент корреляции Пирсона вычисляется по формуле …

а) $r = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} (x_i + \acute{x})(y_i - \acute{y})}{(n-1) \cdot S_x \cdot S_y}$

б) $r = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \acute{x})(y_i + \acute{y})}{(n-1) \cdot S_x \cdot S_y}$

в) $r = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} (x_i + \acute{x})(y_i + \acute{y})}{(n-1) \cdot S_x \cdot S_y}$

г) $r = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \acute{x})(y_i - \acute{y})}{(n-1) \cdot S_x \cdot S_y}$

9 Уравнение линии регрессии имеет вид $\acute{y}_x = kx + b$. Коэффициент k можно найти с помощью функции (в LibreOfficeCalc) …

а) КОРРЕЛ

б) НАКЛОН

в) ОТРЕЗОК

г) ПРЕДСКАЗ

10 Уравнение линии регрессии имеет вид $\acute{y}_x = kx + b$. Коэффициент b можно найти с помощью функции (в LibreOfficeCalc) …

а) КОРРЕЛ

б) НАКЛОН

в) ОТРЕЗОК

г) ПРЕДСКАЗ

11 Корреляционная связь - это ...

а) связь между одним значением случайной величины и средним значением другой случайной величины

б) связь между значениями одной случайной величины и средними условными значениями другой случайной величины

в) связь между средним значением одной случайной величины и средним значением другой случайной величины

г) связь между минимальными значениями одной случайной величины и максимальными значениями другой случайной величины

12 Значение коэффициента корреляции, равное 0,8, характеризует ... корреляционную связь

а) слабую
б) умеренную
в) сильную
г) среднюю

13 Направление корреляционной связи между случайными величинами, которые заданы таблицей

X	15	17	20	21	23
Y	10	12	16	18	21

а) положительное
б) отрицательное
в) неопределенное
г) статистическое

14 Наблюдаемое значение критерия Стьюдента для проверки значимости коэффициента корреляции r …

а) $T_{набл.}=\frac{r\sqrt{n-1}}{\sqrt{1-r^2}}$

б) $T_{набл.}=\frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$

в) $T_{набл.}=\frac{r\sqrt{n-1}}{\sqrt{r^2-1}}$

г) $T_{набл.}=\frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{r^2-1}}$

3.2 Типовые задания (выполняются в LibreOfficeCalc или Excel)

1 У группы прыгунов в длину измерили результаты соревновательного упражнения (X, м) и бега на 30 м с хода (Y, с):

X: 7,65; 7,72; 7,59; 7,53; 7,44; 7,40; 7,37; 7,28; 7,21;

Y: 2,72; 2,67; 2,77; 2,74; 2,80; 2,79; 2,84; 2,84; 2,86;

– по полю корреляции сделать предварительный вывод о форме, направлении и силе связи между X и Y;

– вычислить выборочный коэффициент корреляции;

– проверить его значимость при уровне значимости α= 0,05 и сделать окончательный вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между результаты соревновательного упражнения (X, м) и бега на 30 м с хода (Y, с).

2 У бегунов на 100 м измерили результаты соревновательного упражнения (X, с) и прыжка в длину с места (У, см):

X: 10,9; 10,7; 11,1; 11,0; 11,0; 11,3; 10,8; 10,9; 11,0;

У: 268; 264; 275; 269; 255; 278; 263; 270; 253;

– вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость при уровне значимости α= 0,05 и сделать вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между X и Y;

– получить уравнение линейной регрессииY на X;

– на какую длину бегун должен прыгнуть в среднем в тесте, чтобы в беге показать результат 10,5 с?

3 Результаты соревновательного упражнения X и нормативного теста У приведены в таблице:

X, с	115,7	114,8	116,3	117,5	115,4	115,9	113,8	117,4	114,0
У, с	22,8	23,0	23,3	23,9	23,5	23,5	22,8	23,9	23,1

– по полю корреляции сделать предварительный вывод о форме, направлении и силе связи между X и Y;

– вычислить выборочный коэффициент корреляции;

– проверить его значимость при уровне значимости α= 0,05 и сделать окончательный вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между результаты соревновательного упражнения X и нормативного теста У.

4 У штангистов измерили результаты толчка штанги (X, кг) и прыжка вверх (У, см):

X: 160; 175; 180; 167,5; 160; 170; 175; 180; 172,5; 155;

У: 87; 89; 90; 85; 84; 88; 91; 92; 86; 82;

– вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость при уровне значимости α= 0,05 и сделать вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между X и Y;

– получить уравнение линейной регрессии Xна Y;

– какой результат в толчке сможет показать штангист, если при тестировании он прыгнет на 95 см?

5 У пловцов на 100 м измерили результат соревновательного упражнения X, с) и среднюю силу тяги в минутном плавании на привязи (У, кг):

X: 58,8; 57,2; 59,5; 60,1; 59,6; 59,8; 60,2; 60,5; 58,2; 56,9;

У: 15,6; 16,8; 15,0; 14,7; 15,2; 14,9; 14,5; 14,8; 15,9; 16,0;

– построить поле корреляции и сделать предварительный вывод о форме, направлении и силе связи между X и Y;

– получить уравнения линейной регрессии Y на X и Xна Y;

– построить линии регрессии на одном графике с полем корреляции.

6 У конькобежцев измерили результат бега на коньках на 500 м (X, с) и силу мышц-разгибателей бедра (У, кг):

X: 41,7; 40,8; 39,8; 40,3; 41,3; 41,0; 40,5; 39,7; 39,5; 40,6;

У: 128; 135; 137; 135; 120; 129; 139; 140; 141; 130;

– вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость при уровне значимости α= 0,05 и сделать вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между X и Y;

– получить уравнение линейной регрессии Xна Y;

– получить уравнение линейной регрессии Y на X.

7 У баскетболистов измерили процент результативных бросков в игре (X, %) и процент результативных бросков в тестировании при лимите времени 4 минуты на 40 бросков с «любимых» точек площадки (У, %):

X: 56,7; 57,5; 48,3; 62,9; 72,0; 55,3; 52,9; 42,8; 40,6; 49,4;

У: 77,4; 71,9; 68,8; 80,4; 83,5; 69,4; 70,2; 65,0; 63,7; 65,4;

–вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость при уровне значимости α= 0,05 и сделать вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между X и Y;

– получить уравнение линейной регрессииY на X;

– какой результат в тесте баскетболист должен показать, чтобы в матче реализовать 75% бросков.

8 У биатлонистов на 10 соревнованиях измерили среднюю частоту сердечных сокращений (ЧСС) при подходе к огневому рубежу (X, уд/мин) и среднее количество промахов на каждом огневом рубеже (У, кол-во промахов):

X: 172,6; 175,8; 163,4; 160,9; 162,8; 169,4; 170,8; 166,4; 165,7; 158,3;

У: 1; 1,25; 0,5; 0,25; 0,25; 0,75; 1,25; 1; 0,5; 0;

–вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ и сделать вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между X и Y;

– получить уравнение линейной регрессии Хна Y;

– с какой ЧСС биатлонист должен подходить к огневому рубежу, чтобы он не допускал промахов?

9 У пловцов измерили результат плавания на 100 м (X, с) и силу тяги в «гребковом» движении на суше (У, кг):

X: 62,8; 63,9; 61,5; 60,7; 59,8; 62,4; 61,7; 60,9; 60,2; 61,4;

У: 56; 62; 60; 62; 65; 57; 53; 54; 61; 66;

– построить поле корреляции и сделать предварительный вывод о форме, направлении и силе связи между X и Y;

– получить уравнения линейной регрессии Y на X и Хна Y;

– построить линии регрессии на одном графике с полем корреляции.

10 У метателей копья измерили результаты соревновательного упражнения (X, м) и метания ядра весом 1 кг без фазы «скручивания» (У, м):

X: 56,42; 58,18; 52,24; 56,74; 55,88; 53,40; 60,04; 54,92; 49,12; 57,60;

У: 23,0; 24,5; 23,2; 24,3; 24,0; 23,7; 25,2; 23,0; 22,7; 24,5;

– вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ и сделать вывод о форме, направлении и силе корреляционной связи между X и Y;

– получить уравнение линейной регрессии Хна Y;

– получить уравнение линейной регрессии Y на X.