

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра общей и социальной психологии

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ПСИХОЛОГИИ

Методические указания
к проведению семинарских и практических занятий
для студентов специальности 030301.65 «Психология служебной
деятельности», направления 030300.62 «Психология»

Курган 2013

Кафедра общей и социальной психологии

Составитель: канд. психол. наук А.М. Первитская.

Утверждено на заседании кафедры «23» октября 2013 г.

Рекомендованы методического совета университета «31» октября 2013 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс «Математические методы в психологии» изучается студентами факультета психологии, валеологии и спорта в цикле общепрофессиональных дисциплин на первом курсе и составляет методологическую основу психологических измерений, анализа данных психологического исследования, построение моделей в других отраслях психологии.

Дисциплина призвана ознакомить студентов с теоретическими и прикладными основами математических методов количественного анализа в психологии; раскрыть возможности применения этих знаний в сфере обработки баз данных эмпирических исследований, создать предпосылки для активного применения полученных знаний в практической работе по творческому анализу происходящих процессов в любых сферах деятельности психолога.

В ней уделяется большое внимание вооружению студентов конкретными принципами, методами, способами и приемами обработки и интерпретации полученных данных, творческого применения полученных знаний и навыков в своей профессиональной деятельности.

Задачи курса:

1 Дать представление об основных статистических процедурах и способах их применения.

2 Научить самостоятельному проведению первоначальной статистической обработки данных экспериментального исследования.

3 Научить правильной интерпретации полученных данных.

4 Научить грамотно подготавливать данные, систематизировать их.

5 Научить основам работы со статистическими пакетами.

Студент, изучивший дисциплину, должен знать:

- систему статистических методов в психологии;

- процессе математизации в психологии,

- основные статистические процедуры и способы их применения.

Студент, изучивший дисциплину, должен уметь:

- самостоятельно проводить первоначальную статистическую обработку данных экспериментального исследования; правильно интерпретировать полученные данные;

- грамотно подготавливать данные, систематизировать их; работать со статистическими пакетами.

Студент, изучивший дисциплину, должен владеть:

- навыками работы в программе Excel, приложении Attestat.

Курс состоит из лекционных и практических занятий, завершается зачетом. Теоретическая и практическая части курса в общем объеме занятий представлены неравномерно. Практическая часть курса значительно преобладает над теоретической, это связано с прикладным значением дисциплины.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

Таблица 1 – Учебно-тематический план курса

Тема	Виды работы	
	Лекции бакалавры/ магистры	Практические бакалавры/ магистры
Введение в проблематику дисциплины	2	2
Измерения в психологии	4	2
Анализ первичных статистик	4	6
Статистические критерии различий. Основные принципы проверки статистических гипотез	4	8
Корреляционный анализ	2	6
Факторный анализ	2	6
Итоги курса	-	6
Всего	18	36

ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1 Введение в проблематику дисциплины

Основные понятия:

Генеральная совокупность – все множество изучаемых объектов.

Выборка или **выборочная совокупность** – это выбранная для исследования часть генеральной совокупности. Для того чтобы выборка из генеральной совокупности наилучшим образом представляла свойства всей генеральной совокупности, она должна быть репрезентативной.

К **малым** относят выборки, где число элементов $n \leq 30$. Понятие **большой** выборки не определено, но большой считается выборка в которой число элементов > 200 , и **средняя** выборка удовлетворяет условию $30 \leq n < 200$.

Независимые выборки характеризуются тем, что вероятность отбора любого испытуемого одной выборки не связано с отбором любого испытуемого другой выборки.

Зависимые выборки характеризуются тем, что каждому испытуемому одной выборки поставлен испытуемый из другой выборки, соответствующий по определенному критерию.

Случайный (рандомизированный) выбор – выбор из n -объектов, если все наборы из n -объектов имеют одинаковые вероятности быть выбранными.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Какова роль математической статистики в психологической науке.
- 2 Дайте определение генеральной совокупности.
- 3 Дайте определение зависимой и независимой выборки.
- 4 Какая выборка называется репрезентативной, однородной, независимой.
- 5 Какая выборка называется малой, большой, рекомендуемый объем выборки.

Задания и упражнения

1 Укажите генеральную совокупность и выборку:

- студенты гуманитарных специальностей, студенты филологи;
- дети старшей группы Д/с №1, дети старшего дошкольного возраста;
- учителя начальной школы, учителя начальной школы г. Кургана и Курганской области.

2 Укажите, какие выборки являются зависимыми, какие независимыми:

- дети – родители;
- группа курсантов военного училища в начале года и в конце;
- мужа – жены;
- студенты гуманитарных и технических специальностей;
- группа детей до и после тренингового воздействия;
- учащиеся 5А и 5Б класса.

3 Самостоятельно сформулируйте проблему исследования, определите генеральную совокупность и выборку, определите зависимость/независимость выборки, какой оптимальный объем для данной выборки, как сделать ее репрезентативной и однородной.

Список литературы

- 1 Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М. : Изд-во МСПИ, 2003. – 316 с.
- 2 Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии [Текст] / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2002. – 350 с.
- 3 Константинов, В. В. Экспериментальная психология: курс для практического психолога [Текст] / В. В. Константинов. – СПб. : Питер, 2006. – 272 с.

Тема 2 Измерения в психологии

Основные понятия

Измерительная шкала – основной инструмент психологического измерения; в качестве эталона служит средством фиксации той или иной совокупности значений, интересующих исследователя.

Номинальная шкала – измерение состоит в присваивании какому-либо

свойству или признаку определенного обозначения или символа (численного, буквенного и т.п.).

Порядковая (ранговая) шкала – это шкала, классифицирующая по принципу «больше – меньше», «выше – ниже». Все признаки располагаются по рангу – от самого большого до самого маленького, или наоборот.

Интервальная шкала – это шкала, классифицирующая по принципу «больше на определенное кол-во единиц – меньше на определенное количество единиц».

Шкала равных отношений – это шкала, классифицирующая объекты или субъектов пропорционально степени выраженности измеряемого свойства. Обладает всеми свойствами интервальной шкалы, но помимо этого присутствует нулевое значение, указывающее на отсутствие данного свойства.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Дайте понятие «измерение» в психологии.
- 2 Типы шкал в психологии.
- 3 Качественные шкалы, отличие от количественных.

Задания и упражнения

1 Определите, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений:

- 1) Порядковый номер испытуемого в списке (для его идентификации);
- 2) Количество вопросов в анкете как мера трудоемкости опроса;
- 3) Упорядочивание испытуемых по времени решения тестовой задачи;
- 4) Телефонные номера;
- 5) Время решения задачи;
- 6) Количество агрессивных реакций за рабочий день.

2 Проведите ранжирование:

1 1 3 3 4 4 2 2 5 6 7 7 7 8 9 6 4 3

Список литературы

- 1 Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М. : Изд-во МСПИ, 2003. – 316 с.
- 2 Константинов, В. В. Экспериментальная психология : курс для практического психолога [Текст] / В. В. Константинов. – СПб. : Питер, 2006. – 272 с.

Тема 3 Анализ первичных статистик

Основные понятия

Мера центральной тенденции – это число, характеризующее выборку по уровню выраженности измеренного признака

Мода (M_o) – наиболее часто встречающееся значение признака.

Медиана (M_e) – значение, ниже которого располагается половина наблюдений и выше тоже половина, т.е. делит упорядоченное множество данных пополам.

Средняя арифметическая (M) – определяется как сумма всех значений измеренного признака, деленная на количество суммированных значений.

Меры изменчивости применяются в психологии для численного выражения величины межиндивидуальной вариации признака.

Среднее квадратичное отклонение (S , называется также основным или стандартным отклонением) – мера разнообразия входящих в группу объектов; она показывает, насколько в среднем отклоняется каждая варианта (конкретное значение оцениваемого параметра) от средней арифметической.

Дисперсия (D) – мера рассеянности случайной величины (переменной). Это среднее арифметическое квадратов отклонений значений переменной от ее среднего значения.

Статистические ошибки репрезентативности (ошибка средней, погрешность) (m) показывают, в каких пределах могут отклоняться от параметров генеральной совокупности (от математического ожидания или истинных значений) частные определения, полученные на основе конкретных выборок.

Асимметрия или коэффициент асимметрии является мерой несимметричности распределения, показатель скошенности распределения в левую или правую сторону по оси абсцисс.

Экцесс – мера плосковершинности или остроконечности графика распределения измеренного признака.

Нормальным распределение называется потому, что оно очень часто встречается в естественнонаучных исследованиях и кажется «нормой» всякого массового случайного проявления признаков. Если распределение не является нормальным, то его нельзя охарактеризовать средним арифметическим и стандартным отклонением. В таком случае мы говорим о непараметрических данных, для которых применяются непараметрические методы статистики.

Непараметрические данные – данные, распределение вероятности которых не соответствует нормальному и не может быть задано параметрами нормального распределения.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Меры центральной тенденции.
- 2 Меры изменчивости признака.
- 3 Понятие нормального распределения.

Задания и упражнения

1 Для данного числового ряда вычислите M_o , M_e , M , сделайте выводы:

2 2 2 3 3 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 8

2 Для данного числового ряда вычислите D , S , m , сделайте выводы:

2 2 2 3 3 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 8

3 Вычислите дисперсии для двух групп (таблица 2):

Таблица 2 – Дисперсии двух групп

Группа 1	Группа 2
3	6
2	5
2	5
1	4
1	4

Какой будет дисперсия десяти значений, полученных путем объединения групп? Объясните полученный результат.

4 Некоторое свойство измеряется при помощи тестовой шкалы ($M=500$, $S=100$). Какая доля генеральной совокупности имеет балл от 600 до 700?

Практическая работа 1. Анализ первичных статистик (на примере изучения детско-родительских отношений).

Практическая работа 2. Анализ первичных статистик. Анализ результатов на индивидуальном уровне (на примере временного коллектива).

Список литературы

1 Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М. : Изд-во МСПИ, 2003. – 316 с.

2 Константинов, В. В. Экспериментальная психология : курс для практического психолога [Текст] / В. В. Константинов. – СПб. : Питер, 2006. – 272 с.

Тема 4 Статистические критерии различий.

Основные принципы проверки статистических гипотез

Основные понятия

Под статистической гипотезой понимают формальное предположение о том, что сходство или различие некоторых параметрических или функциональных характеристик случайно или, наоборот, неслучайно.

Статистическая гипотеза состоит из 2 частей:

- **нулевая гипотеза** – это гипотеза о сходстве, об отсутствии значимых различий между исследуемыми признаками;
- **альтернативная гипотеза** – это гипотеза о наличии различий.

Уровень значимости (p) – это вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы при принятии решения о существовании различий, вероятность того, что результаты не представляют популяцию.

В психологии принято считать низшим уровнем значимости 5%-й уровень, достаточным 1%-й уровень и высшим 0,1%-й уровень статистической значимости.

Ошибкой первого рода называют ошибку, которая возникает, когда исследователь считает, что обнаружил реальные результаты, а их на самом деле нет.

Ошибкой второго рода называют ошибку, которая возникает, когда исследователь считает, что не обнаружил результата, а на самом деле он есть.

Статистический критерий – инструмент определения уровня статистической значимости.

Мощность критерия – это его способность выявлять различия или отклонять нулевую гипотезу, если она неверна.

Параметрические критерии – критерии, включающие в формулу расчета параметры распределения, т.е. средние и дисперсии.

Непараметрические критерии – являются «свободными» от параметров распределения совокупности и могут быть применены по отношению к любым данным, имеющим хоть какое-то числовое выражение.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Понятие статистической гипотезы (нулевая и альтернативная гипотезы, уровень статистической значимости, правило принятия статистического вывода).
- 2 Статистические критерии различий, основания для их выбора.
- 3 Порядок расчёта и интерпретации.

Задания и упражнения

1 Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезу по следующей проблеме: психологом изучены особенности социально-психологической адаптации у курсантов первого и второго курсов. Можно ли утверждать, что есть устойчивые параметры, сформированность которых необходимо учитывать при поступлении?

2 При помощи таблиц критических значений для Т-критерия Стьюдента определите, существуют ли значимее различия между параметрами адаптации курсантов первого и второго курсов (таблица 3).

Таблица 3 – Определение значимости различий по параметрам социально-психологической адаптации

Параметры социально-психологической адаптации	Значение Т-критерия Стьюдента	Значение р (при n=34)
Адаптация	0,15003	
Самопринятие	0,703127	
Принятие других	2,974496	
Эмоциональный комфорт	0,908103	
Интернальность	3,214764396	
Стремление к доминированию	2,044078	

3 Проанализируйте при помощи формулы расчета для Т-критерия Стьюдента, существуют ли значимые различия между группами первого и второго курса по параметрам «адаптация», «самопринятие», «интернальность» (таблицы 4, 5).

Таблица 4 – Параметры социально-психологической адаптации курсантов первого курса

Адаптация	Самопринятие	Интернальность
0,65	0,23	0,41
0,72	0,35	0,37
0,49	0,47	0,42
0,81	0,19	0,39
0,92	0,21	0,42
0,65	0,27	0,41

Таблица 5 – Параметры социально-психологической адаптации курсантов второго курса

Адаптация	Самопринятие	Интернальность
0,68	0,21	0,31
0,62	0,2	0,36
0,7	0,21	0,37
0,49	0,23	0,39
0,58	0,24	0,33
0,57	0,23	0,39

Практическая работа 3. Выявление различий в распределении признака. Статистические расчёты с использованием параметрических критериев. Расчёт параметрических критериев с использованием пакета анализа данных.

Практическая работа 4. Выявление различий в распределении признака с помощью непараметрических критериев.

Список литературы

- 1 Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М. : Изд-во МСПИ, 2003. – 316 с.
- 2 Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии [Текст] / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2002. – 350 с.
- 3 Константинов, В. В. Экспериментальная психология [Текст] : курс для практического психолога / В. В. Константинов. – СПб. : Питер, 2006. – 272 с.

Тема 5 Корреляционный анализ

Основные понятия

Корреляционный анализ – это проверка гипотез о связях между переменными с использованием коэффициентов корреляции, дает возможность точной количественной оценки степени согласованности изменений (варьирования) двух и более признаков.

Коэффициент корреляции – это мера прямой или обратной пропорциональности между двумя переменными.

Основные показатели: сила, направление и надежность (достоверность) связи.

Направление связи определяется по знаку корреляции: положительная – связь прямая; отрицательная – связь обратная.

Сила (теснота) связи определяется по абсолютной величине корреляции r (меняется от 0 до 1).

Надежность связи определяется p -уровнем статистической значимости (чем меньше p -уровень, тем выше статистическая значимость, достоверность связи).

Корреляционная зависимость – это согласованное изменение двух признаков, отражающее тот факт, что изменчивость одного признака находится в соответствии с изменчивостью другого.

Корреляционные связи – это вероятностные изменения, которые не могут рассматриваться как причинно-следственные зависимости.

Корреляционная плеяда – это фигура, состоящая из вершин и соединяющих их линий. Вершины соответствуют признакам и обозначаются сокращениями. Линии соответствуют статистически достоверным связям и графически выражают знак, а иногда – и p -уровень значимости связи.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Разграничьте понятие корреляционная связь и зависимость. Уточните, почему данные понятия нельзя употреблять как синонимы.
- 2 Перечислите основные показатели корреляционной связи, раскройте значение каждого.
- 3 Меры корреляции по Пирсону и Спирмену. Условия применения.
- 4 Понятие корреляционной плеяды.

Задания и упражнения

1 Сформулируйте гипотезу исследования исходя из задания:

Определите, существуют ли взаимосвязи между стилями поведения в конфликтной ситуации и личностными особенностями в группах мужчин и женщин.

2 Объясните полученные результаты:

$r=0,71$, при $n=5$, $p>5\%$;

$r=0,71$, при $n=10$, $p\leq 1\%$; в каких зонах значимости находятся полученные результаты?

3 Нарисуйте корреляционную плеяду, исходя из характеристики: для лиц женского пола, которые выбирают в конфликтной ситуации преимущественно соперничество как стиль поведения, присущи эмоциональная черствость и невосприимчивость к воздействию ($r=0,35$, при $n=40$, $p\leq 5\%$).

Практическое занятие 5. Корреляционный анализ. Статистические расчёты без использования пакета «Анализ данных» EXCEL. Статистические расчёты с использованием пакета «Анализ данных» EXCEL.

Список литературы

- 1 Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М. : Изд-во МСПИ, 2003. – 316 с.
- 2 Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии [Текст] / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2002. – 350 с.
- 3 Константинов, В. В. Экспериментальная психология : курс для практического психолога [Текст] / В. В. Константинов. – СПб. : Питер, 2006. – 272 с.

Тема 6 Факторный анализ

Основные понятия

Фактор – скрытая причина согласованной изменчивости наблюдаемой переменной.

Факторный анализ – это процедура, с помощью которой большое число переменных сводят к меньшему количеству влияющих независимых величин, называемых факторами.

Главная цель факторного анализа – уменьшение размерности исходных данных с целью их экономного описания при условии минимальных потерь исходной информации.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Дайте определение понятиям фактор, факторный анализ.
- 2 Перечислите цели и задачи факторного анализа, выделите основные.
- 3 Какой процент накопленной дисперсии должен объяснять выбранное количество факторов.
- 4 Перечислите условия применения факторного анализа.

Задания и упражнения

1 После процедуры факторизации выделено пять факторов. Определите, какие переменные несут значимую факторную нагрузку. Дайте каждому фактору название по положительному и отрицательному полюсу (таблица 6).

Таблица 6 – Факторное отображение эмоциональной сферы педагогов

Название переменных	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
ЭИ	0,328	0,789	0,189	-0,345
Д	0,228	0,559	0,259	-0,655
РД	0,373	-0,845	-0,345	0,189
А	0,828	0,189	0,319	0,259
Е	0,473	0,259	0,558	-0,392
Н	0,762	-0,345	0,173	0,262
І	0,173	0,319	0,262	0,925
L	0,262	0,249	0,926	0,249
Q2	-0,743	-0,145	-0,345	-0,145
%	25,287	25,1289	13,34	12,412
% НАКОПЛЕННОЙ ДИСПЕРСИИ			76,168	

Примечания:

<u>ЭИ</u>	эмоциональное истощение
<u>Д</u>	деперсонализация
<u>РД</u>	редукций личных достижений
<u>ИИА</u>	интеллектуальная активность
<u>ИКА</u>	коммуникативная активность
<u>ИОА</u>	общая активность
<u>ИОЭ</u>	общая эмоциональность
<u>ИОАД</u>	общая адаптивность личности

Практическая работа 7. Факторный анализ. Статистические расчёты с использованием пакета «Анализ данных» EXCEL. Статистические расчёты без использования пакета «Анализ данных» EXCEL.

Список литературы

- 1 Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] : учебник. [О. Ю. Ермолаев]. – М. : Изд-во МСПИ, 2003. – 316 с.
- 2 Наследов, А. Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных [Текст] / А. Д. Наследов – СПб. : Речь, 2006.

Тема 8 Итоги курса

Практическая работа 8. Проблемное задание (по итогам изучения курса).

Список литературы

- 1 Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов [Текст] : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М. : Изд-во МСПИ, 2003. – 316 с.
- 2 Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии [Текст] / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2002. – 350 с.
- 3 Наследов, А. Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных [Текст] / А. Д. Наследов – СПб. : Речь, 2006.
- 4 Константинов, В. В. Экспериментальная психология [Текст] : курс для практического психолога / В. В. Константинов. – СПб. : Питер, 2006. – 272 с.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вопросы для обсуждения:

- 1 Понятие выборки. Требования к её формированию.
- 2 Меры центральной тенденции.
- 3 Меры изменчивости.
- 4 Понятие нормального распределения.
- 5 Понятие статистической гипотезы (нулевая и альтернативная гипотезы, уровень статистической значимости, правило принятия статистического вывода).
- 6 Статистические критерии различий, основания для их выбора.
- 7 Параметрические критерии.
- 8 Непараметрические критерии.
- 9 Использование различных видов анализа, основания для их выбора.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

- 1 Какова роль математической статистики в психологической науке?
- 2 Дайте определение генеральной совокупности.
- 3 Дайте определение зависимой и независимой выборки.
- 4 Какая выборка называется репрезентативной, однородной, независимой?
- 5 Какая выборка называется малой, большой, рекомендуемый объем выборки?
- 6 Дайте понятие «измерение» в психологии.
- 7 Типы шкал в психологии.
- 8 Качественные шкалы, отличие от количественных.
- 9 Шкала интервалов.
- 10 Ранговая шкала.
- 11 Шкала наименований.
- 12 Шкала отношений.
- 13 Меры центральной тенденции.
- 14 Меры изменчивости признака.
- 15 Понятие нормального распределения.
- 16 Понятие статистической гипотезы.
- 17 Уровень статистической значимости, зоны значимости. Правило принятия статистического вывода.
- 18 Статистические критерии различий, основания для их выбора.
- 19 Параметрические критерии.
- 20 Непараметрические критерии.
- 21 Порядок расчёта и интерпретации.
- 22 Разграничьте понятие корреляционная связь и зависимость. Уточните, почему данные понятия нельзя употреблять как синонимы.
- 23 Перечислите основные показатели корреляционной связи, раскройте значение каждого.
- 24 Меры корреляции по Пирсону и Спирмену. Условия применения.
- 25 Понятие корреляционной плеяды.
- 26 Дайте определение понятиям фактор, факторный анализ.
- 27 Перечислите цели и задачи факторного анализа, выделите основные.
- 28 Условия применения факторного анализа.

ЗАДАНИЯ НА РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ

Первый контроль

- 1 Укажите генеральную совокупность и выборку:
 - студенты гуманитарных специальностей, студенты филологии;
 - дети старшей группы Д/с №1, дети старшего дошкольного возраста;
 - учителя начальной школы, учителя начальной школы г. Кургана и Курганской области.
- 2 Укажите, какие выборки являются зависимыми, какие независимыми:

- дети – родители;
- группа курсантов военного училища в начале года и в конце;
- мужья – жены;
- студенты гуманитарных и технических специальностей;
- группа детей до и после тренингового воздействия;
- учащиеся 5А и 5Б класса.

3 Самостоятельно сформулируйте проблему исследования, определите генеральную совокупность и выборку, определите зависимость/независимая выборка, какой оптимальный объем для данной выборки, как сделать ее репрезентативной и однородной.

4 Определите, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений:

- 1) порядковый номер испытуемого в списке (для его идентификации);
- 2) количество вопросов в анкете как мера трудоемкости опроса;
- 3) упорядочивание испытуемых по времени решения тестовой задачи;
- 4) телефонные номера;
- 5) время решения задачи;
- 6) количество агрессивных реакций за рабочий день.

5 Проведите ранжирование:

1 1 3 3 4 4 2 2 5 6 7 7 7 8 9 6 4 3

Второй контроль (2 варианта)

1 ВАРИАНТ

1 К мерам центральной тенденции относятся (из предложенных вариантов выберите два), напишите их условные обозначения:

- А) мода;
- Б) стандартное отклонение;
- В) среднее арифметическое;
- Г) квартили.

2 Дисперсия – это:

- А) значение, которое делит упорядоченное множество данных пополам;
- Б) разность между максимальными и минимальными величинами данного вариационного ряда;
- В) среднее арифметическое квадратов отклонений значений переменной от ее среднего значения;
- Г) среднее арифметическое разницы между каждым значением в выборке и её средним.

3 Какие требования предъявляются к выборке в психологических исследованиях (из предложенных вариантов выберите два):

- А) требование однородности;

- Б) требование независимости;
- В) требование репрезентативности;
- Г) требование связности выборки.
- 4 Репрезентативность – это..., Однородность выборки – это
- 5 Эксцесс (отрицательный и положительный)
- 6 Составные части статистической гипотезы. Виды гипотез (примеры)
- 7 Отличие параметрических критериев от непараметрических
- 8 Примеры непараметрических критериев (УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ).

2 ВАРИАНТ

1 К мерам изменчивости признака относятся (из предложенных вариантов выберите два):

- А) медиана;
- Б) эксцесс;
- В) стандартное отклонение;
- Г) мода.

2 Медиана – это:

- А) значение, которое делит упорядоченное множество данных пополам;
- Б) разность между максимальными и минимальными величинами данного вариационного ряда;

В) мера рассеяния случайной величины;

Г) среднее арифметическое разницы между каждым значением в выборке и её средним

3 Стандартное отклонение – это:

- А) значение, которое делит упорядоченное множество данных пополам;
- Б) разность между максимальными и минимальными величинами данного вариационного ряда;

В) мера рассеяния случайной величины, получаемая извлечением квадратного корня из дисперсии;

Г) среднее арифметическое разницы между каждым значением в выборке и её средним.

4 Суть закона нормального распределения, свойства кривой нормального распределения, цель процедуры проверки нормальности распределения.

5 Асимметрия (положительная и отрицательная).

6 Уровень статистической значимости и зоны значимости.

7 Отличие параметрических критериев от непараметрических.

8 Примеры параметрических критериев (УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ).

Третий контроль

1 При измерениях по какой шкале осуществляется классификация или распределение объектов на непересекающиеся классы или группы:

- А) шкале равных интервалов;
- Б) номинативной шкале;
- В) шкале отношений;
- Г) ранговой шкале.

2 Выборкой называется (из предложенных вариантов выберите два):

- А) любая подгруппа элементов, выделенная из генеральной совокупности;
- Б) отдельный индивид, с которым работает психолог;
- В) любая группа людей;
- Г) все представители генеральной совокупности.

3 К мерам центральной тенденции относятся (из предложенных вариантов выберите два):

- А) мода;
- Б) стандартное отклонение;
- В) среднее арифметическое;
- Г) квартили.

4 К мерам изменчивости признака относятся (из предложенных вариантов выберите два):

- А) медиана;
- Б) эксцесс;
- Г) стандартное отклонение;
- Д) мода.

5 Дисперсия – это:

- А) значение, которое делит упорядоченное множество данных пополам;
- Б) разность между максимальными и минимальными величинами данного вариационного ряда;
- В) мера рассеяния случайной величины;
- Г) среднее арифметическое разницы между каждым значением в выборке и её средним.

6 Какой уровень p соответствует низшему уровню статистической значимости?

- А) $p < 0,01$;
- Б) $p < 0,001$;
- В) $p < 0,05$;
- Г) $p < 0,025$.

7 Из предложенных этапов принятия статистического решения составьте правильную последовательность действий:

- А) вычисление эмпирического значения;
- Б) выбор соответствующего задачам статистического метода;
- В) формулировка статистических гипотез;
- Г) формулировка принятия решения.

8 Из предложенных этапов составьте последовательность действия при выборе критерия различий:

- А) выбрать соответствующий критерий;
- Б) определить однородность-неоднородность выборки;
- В) оценить объём выборки;
- Г) определить является ли выборка связной (зависимой) или несвязной (независимой).

9 В каком из перечисленных случаев для выявления различий следует использовать Т-критерий Стьюдента:

А) выборки не равны по величине, распределение отличается от нормального;

Б) необходимо оценить сдвиг значений признака при многократных замерах на одной и той же выборке, взятой из нормального распределённой генеральной совокупности;

В) сравниваются величины выборочных дисперсий двух рядов данных, распределённых по нормальному закону;

Г) необходимо оценить сдвиг значений признака, измеренного в шкале интервалов.

10 Корреляционная связь – это:

А) способ классификации переменных

Б) свидетельство причинно-следственной зависимости

В) согласованные изменения признаков

Г) зависимость между аргументом X и функцией Y .

11 В каком случае корреляция будет положительной:

А) если имеется высокосвязанная криволинейная связь;

Б) если с увеличением переменной X переменная Y имеет тенденцию к уменьшению;

В) если между переменными невозможно установить зависимость;

Г) если с увеличением переменной X переменная Y в среднем также увеличивается.

12 Какова максимальная величина коэффициента корреляции (из предложенных вариантов выберите два):

А) +1;

Б) -1;

В) 0,1;

Г) 100.

13 Какие условия должны быть соблюдены для применения коэффициента корреляции Пирсона (из предложенных вариантов выберите два):

А) распределения переменных должны быть близки к нормальному;

Б) данные должны быть стандартизированы;

В) сравниваемые переменные должны быть получены в ранговой шкале;

Г) число варьирующих признаков должно быть одинаковым.

14 При измерениях по какой шкале вся совокупность признаков расчленяется на множества, связанные между собой отношениями типа «больше – меньше», «сильнее – слабее» и т.п.:

А) шкале равных интервалов;

Б) номинативной шкале;

В) шкале отношений;

Г) ранговой шкале.

15 Какие требования предъявляются к выборке в психологических исследованиях (из предложенных вариантов выберите два)

- А) требование однородности;
- Б) требование независимости;
- В) требование репрезентативности;
- Г) требование связности выборки.

16 Медиана – это:

- А) значение, которое делит упорядоченное множество данных пополам;
- Б) разность между максимальными и минимальными величинами данного вариационного ряда;
- В) мера рассеяния случайной величины;
- Г) среднее арифметическое разницы между каждым значением в выборке и её средним.

17 Какой уровень p соответствует высшему уровню статистической значимости?

- А) $p < 0,01$;
- Б) $p < 0,001$;
- В) $p < 0,05$;
- Г) $p < 0,025$.

18 В каком из перечисленных случаев для выявления различий следует использовать F -критерий Фишера:

- А) выборки не равны по величине, распределение отличается от нормального;
- Б) необходимо оценить сдвиг значений признака при многократных замерах на одной и той же выборке, взятой из нормального распределённой генеральной совокупности;
- В) сравниваются величины выборочных дисперсий двух рядов данных, распределённых по нормальному закону;
- Г) необходимо оценить сдвиг значений признака, измеренного в шкале интервалов.

19 В каком случае корреляция будет отрицательной:

- А) если с увеличением переменной X переменная Y в среднем также увеличивается;
- Б) если с увеличением переменной X переменная Y имеет тенденцию к уменьшению;
- В) если между переменными невозможно установить зависимость;
- Г) если имеется высокозначимая криволинейная связь.

20 В каком случае говорят о сильной корреляционной связи:

- А) когда коэффициент корреляции равен 0;
- Б) когда коэффициент корреляции близок к 1;
- В) когда коэффициент корреляции не превышает 0,1;
- Г) когда коэффициент корреляции близок к 10.

21 Какой уровень p соответствует достаточному уровню статистической значимости?

- А) $p < 0,01$;
- Б) $p < 0,001$;
- В) $p < 0,05$;
- Г) $p < 0,025$.

22 Определение структуры взаимосвязей между переменными – это задача какого вида анализа:

- А) факторного;
- Б) корреляционного;
- В) регрессионного;
- Г) дисперсионного.

23 Особенностью какой шкалы является наличие твёрдо фиксированного нуля, который означает полное отсутствие какого-либо свойства или признака:

- А) шкалы равных интервалов;
- Б) номинативной шкалы;
- В) шкалы отношений;
- Г) ранговой шкалы.

24 Какое из значений коэффициента корреляции указывает на отсутствие связи:

- А) 0;
- Б) – 1;
- В) 0,9;
- Г) 1,228.

Список литературы

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Глас, Дж. Статистические методы в педагогике и психологии [Текст] / Дж. Глас, Дж. Стенли. – М. : Педагогика, 1976.
- 2 Гусев, А. Н. Измерение в психологии. Общий психологический практикум [Текст] / А. Н. Гусев – М. : Смысл, 1997. – 287 с.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Титкова, Л. С. Математические методы в психологии [Текст] / Л. С. Титкова. – Владивосток : Дальневосточный университет, 2002.

ONLINE РЕСУРСЫ:

- 1 StatSoft, Inc. Электронный учебник по статистике. 2001. URL : <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm> (Дата обращения: 23.11.07).
- 2 Базовые термины математической статистики и анализа данных психолого-педагогического исследования. 2000. URL : <http://www.tspu.tula.ru/res/math/mop/index.htm> (Дата обращения 07.12.11).

Первитская Алена Михайловна

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ПСИХОЛОГИИ

Методические указания
к проведению семинарских и практических занятий
для студентов специальности 030301.65 «Психология служебной
деятельности», направления 030300.62 «Психология»

Редактор Е.А. Могутова

Подписано к печати 11.12.13	Формат 60*84 1/16	Бумаги тип. №1
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,5	Уч.-изд.л. 1,5
Заказ 220	Тираж 30	Не для продажи

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.