

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт гуманитарных и социальных наук  
Кафедра «Психология»

Утверждено на заседании кафедры  
«Психология»  
«30» января 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



И.Л. Фельдман

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**к курсовому проектированию**  
**по дисциплине (модулю)**  
**«Математические методы и информационные технологии в психологии»**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**37.03.01 Психология**

с направленностью (профилем)  
**Психология**

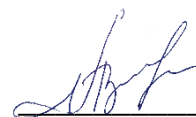
Форма(ы) обучения: *очная, очно-заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 370301-01-20

Тула 2020 год

## **Разработчик(и) методических указаний**

Перегудина В.А., доц. каф. психологии, канд. психолог. наук



подпись

## **Содержание**

Общие требования к выполнению КР .....	4
Основные требования к усвоению материала и порядок оценивания .....	5
I Задания для общей части работы .....	6
II Задания для индивидуальной части работы.....	11
Список рекомендованной литературы.....	13

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

**Требования к оформлению КР:** шрифт Times New Roman, кегль 12; междустрочный интервал 1,5; абзацный отступ 1,25 см; выравнивание основного текста - по ширине страницы; поля: левое – 3 см, нижнее, верхнее и правое – 1,5 см. Текст выполняется только на компьютере и сдаётся только в распечатанном виде - на одной стороне листов формата А4, прочно сшитых в папку-скоросшиватель. Страницы работы нумеруются (кроме титульной). С правилами оформления студенческих работ по психологии можно ознакомиться в методическом указании В.А. Перегудиной «Методические указания по оформлению письменных студенческих работ» (форма доступа – на кафедре психологии).

**Структура курсовой работы состоит из двух частей:** общей и индивидуальной работы.

В *общей части работы* представлены задания, сгруппированные по темам изучаемой дисциплины. Эти задания состоят из теоретических вопросов, на которые требуется дать развернутый письменный ответ, используя литературу по дисциплине, ссылки на которую должны быть отражены в тексте таких ответов. А также из практических упражнений, в которых предлагается производить соответствующие теме расчеты.

Задания нужно выполнять в той последовательности, в которой они представлены в работе. Выполнение задания следует помещать сразу после текста каждого из них, сохраняя имеющуюся логику изложения. Задания, выполненные двумя студентами совершенно одинаково, с дословным совпадением ответов, засчитываться в качестве выполненных не будут.

В *индивидуальной части работы* нужно представить результаты гипотетического (придуманного) исследования и произвести требуемые расчеты.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСВОЕНИЮ МАТЕРИАЛА И ПОРЯДОК ОЦЕНИВАНИЯ**

Курсовая работа выполняется студентами в течение семестра и сдается за 2 недели до начала зачетной сессии (в районе 5-10 декабря).

КР оценивается по 100-балльной системе со следующими диапазонами баллов, соответствующих традиционным оценкам:

- от 0 до 39 включительно – «неудовлетворительно»,
- от 40 до 60 включительно – «удовлетворительно»,
- от 61 до 80 включительно – «хорошо»,
- от 81 до 100 включительно – «отлично».

Оценивание включает: качество работы - 20 баллов (соблюдение требований к текстовому оформлению работы, оформленные в соответствии с ГОСТом ссылки и библиографический список), содержание - 80 баллов.

## I. ЗАДАНИЯ ОБЩЕЙ ЧАСТИ РАБОТЫ

### Тема 1. «Генеральная совокупность и выборки»

1. Дайте определение следующим понятиям: выборка и генеральная совокупность; выборочное и сплошное исследования; зависимые и независимые выборки; выборки повторные и бесповторные.

2. Дайте характеристики следующим выборкам: однородная, простая, случайная, стратифицированная, репрезентативная.

3. Перечислите и охарактеризуйте методы формирования выборки и методы определения ее объема.

### Тема 2. «Шкалы и переменные»

1. Дайте определения следующим понятиям:

- измерение, признаки и показатели в психологии;
- номинативная шкала;
- дихотомическая шкала;
- порядковая шкала;
- шкала отношений;
- интервальная шкала.

2. Отнесите каждое из следующих измерений к одному из типов шкал, ответ обоснуйте:

- метрическая система измерений расстояний;
- числа, кодирующие темпераменты;
- телефонные номера;
- результаты контрольной работы по чтению (количество прочитанных слов в минуту);
- числовая ось;
- умение водить машину;
- школьные оценки.

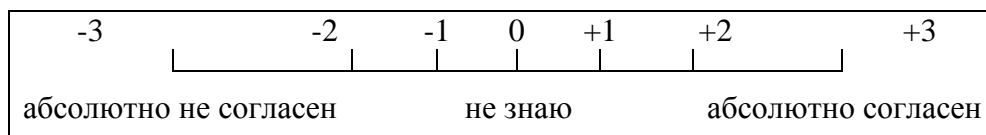
3. Перечислите, какие математические операции можно производить с показателями вышеперечисленных шкал.

4. Группу испытуемых разделили на два класса:

- стаж работы до 10 лет;
- стаж работы более 10 лет.

Можно ли отнести это разбиение к порядковой шкале? Ответ обоснуйте.

5. К какому типу шкал относится часто используемый в психологии семантический дифференциал Ч. Осгуда для измерения социальных установок, ценностных ориентаций и т.п.:



Обоснуйте свой ответ.

### Тема 3. «Представление данных»

1. Дайте определение следующим понятиям: группировка данных, ранжирование, ранг, частота, частотность, статистический и вариационный ряды, распределение, гистограмма, полигон распределения и сглаженная кривая.

2. Эта задача – на построение группового распределения частот. Следующие данные представляют собой оценки 75 взрослых людей в тесте на определение коэффициента интеллектуальности Стенфорда-Бине:

141	104	101	130	148
92	87	115	96	91
100	133	124	123	92
132	118	98	107	101
97	124	118	107	146
110	111	138	129	121
106	135	97	108	108
107	110	101	105	129
105	110	116	123	113
83	127	112	105	114
127	114	113	139	106
95	105	95	106	105

В задаче:

- постройте упорядоченную сводную таблицу для результатов;
- выберите интервал группирования разрядов, сгруппируйте данные;
- постройте таблицу всех типов частот для сгруппированных данных;
- постройте распределение сгруппированных частот, полигон распределения и сглаженную кривую.

3. Проведите ранжирование следующих результатов наблюдений: 10, 12, 11, 13, 12, 7, 8, 6, 11, 8, 12, 14, 11. Отрадите ранжирование в таблице.

#### Тема 4. «Меры центральной тенденции»

1. Дайте определение моде, медиане и среднему значению.

2. Найдите среднее, медиану и моду следующих множеств:

- 2, 7, 4, 5, 2;
- 3, 1, 0, 7, 2, 6, 2, 6;
- 1, 7, 3, 8, 3, 3, 9, 11, 9, 12, 9, 12, 13
- 22, 15, 16, 21, 24, 24, 27, 28, 30, 30, 31, 31, 31, 34, 36.

3. Пусть к каждому из 15 значений последнего множества из упражнения 2 прибавлено 4. Чему будут равны среднее и медиана этих увеличенных значений?

4. В классе А – 10 учащихся, среднее и медиана результатов контрольной работы равны соответственно 4,2 и 4. В классе Б – 20 учащихся, среднее и медиана результатов контрольной работы которых равны 4,3 и 4,5 соответственно. Чему равны среднее и медиана 30 значений, полученных в результате объединения оценок в классах А и Б?

5. На какую меру центральной тенденции влияют значения всех результатов?

#### Тема 5. «Меры изменчивости»

1. Дайте определение размаху, выборочной дисперсии, генеральной дисперсии, стандартному отклонению. Воспроизведите формулы для их нахождения.

2. Что характеризует выборочная дисперсия.

3. Вычислите для множества: 22, 15, 16, 21, 24, 24, 27, 28, 30, 30, 31, 31, 31, 34, 36 размах, дисперсию, стандартное отклонение.

4. Выборочные дисперсии результатов контрольной работы в классе 7«А» и 7«Б» соответственно равны 0,44 и 1,38. Какой вывод можно сделать при сравнении результатов контрольной работы в двух классах?

5. Дисперсия каждой из групп А и В равна 5. Будет ли дисперсия 10 значений, полученных путем объединения групп, меньше, больше или равна 5?

Группа А: 13, 11, 10, 9, 7

Группа В: 28, 26, 25, 24, 22

6. Множество значений (-4, -2, 0, 1, 1, 3, 7, 12, 14, 15, 17) переведите в шкалу со средним значением 10 и стандартным отклонением 5.

### Тема 6. «Нормальное распределение».

1. Дайте определение следующим понятиям: распределение признака, параметры распределения, единичная нормальная кривая.

2. Дайте характеристику следующим распределениям: нормальному, с левосторонней асимметрией, с правосторонней асимметрией, с положительным эксцессом, с отрицательным эксцессом.

3. Что характеризует в уравнении нормальной кривой значения  $\mu$  и  $\sigma$ ?

4. Воспроизведите формулы: асимметрии и эксцесса.

### Тема 7. «Правила принятия статистического решения».

1. Дайте определение следующим понятиям:

- статистическая гипотеза;
- нулевая и альтернативная гипотезы;
- статистический критерий;
- ошибка первого рода, ошибка второго рода;
- степень свободы;
- уровень статистической значимости;
- мощность критерия.

2. Охарактеризуйте параметрические и непараметрические методы.

3. Воспроизведите правило отклонения нулевой гипотезы или принятия альтернативной.

4. Критические значения  $\chi^2$  (критерий Пирсона) по статистическим таблицам соответственно равны:

$$\chi_{кр}^2 = \begin{cases} 3,841 & (\alpha \leq 0,05) \\ 6,635 & (\alpha \leq 0,01) \end{cases}.$$

Исходя из критических значений, сформулируйте принятие решения (выберите соответствующую гипотезу –  $H_0$  или  $H_1$ ) для следующих эмпирических значений:

- $\chi_{эмп}^2 = 3,96$ ;
- $\chi_{эмп}^2 = 6,635$ ;
- $\chi_{эмп}^2 = 3,47$ ;
- $\chi_{эмп}^2 = 7,12$ .

### Тема 8. «Выбор методов статистической обработки данных».

Используя таблицу 1, определите тип следующих задач и метод их решения:

1. Был измерен уровень усидчивости при выполнении домашнего задания у группы мальчиков и группы девочек одного возраста. Усидчивее ли девочки, чем мальчики, при выполнении домашнего задания?

2. Поведение школьников зависит от внушения и возраста: можно предположить, что высокая степень внушения оказывает влияние на младших школьников, но не влияет на старших.

3. В группе дошкольной гимназии по результатам наблюдений за детьми 5-летнего возраста были проранжированы 10 основных мотивов поведения, вызывающих споры и разногласия. Эти же 10 мотивов было предложено проранжировать группе воспитателей. Отличается ли последовательность мотивов в группе детского сада и в представлениях воспитателей?

4. В выборке из 20 испытуемых измерялся уровень устойчивости внимания в обычном состоянии и состоянии алкогольного опьянения при помощи методики «Перепутанные линии». Можно ли утверждать, что алкогольное опьянение влияет на уровень устойчивости внимания?



Таблица 1

Задачи	Условия	Методы
1. Выявление различий в уровне исследуемого признака	а) 2 выборки испытуемых	Q - критерий Розенбаума U - критерий Манна-Уитни $\phi^*$ - критерий (угловое преобразование Фишера) критерий Макнамары
	б) 3 и более выборок испытуемых	S - критерий тенденций Джонкира H - критерий Крускала-Уоллиса
2. Оценка сдвига значений исследуемого признака	а) 2 замера на одной и той же выборке испытуемых	T - критерий Вилкоксона G - критерий знаков $\phi^*$ - критерий (угловое преобразование Фишера) t – критерий Стьюдента
	б) 3 и более замеров на одной и той же выборке испытуемых	$\chi^2$ - критерий Фридмана L - критерий тенденций Пейджа t - критерий Стьюдента
3. Выявление различий в распределении признака	а) при сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим	$\chi^2$ - критерий Пирсона $\lambda$ - критерий Колмогорова-Смирнова m - биномиальный критерий t – критерий Стьюдента
	б) при сопоставлении двух эмпирических распределений	$\chi^2$ - критерий Пирсона $\lambda$ - критерий Колмогорова-Смирнова $\phi^*$ - критерий (угловое преобразование Фишера)
4. Выявление степени согласованности изменений	а) двух признаков	$\phi$ коэффициент корреляции Пирсона $\tau$ - коэффициент корреляции Кендалла R – бисериальный коэффициент корреляции $\eta$ - корреляционное отношение Пирсона $r_s$ - коэффициент ранговой корреляции Спирмена $r_{xy}$ - коэффициент линейной корреляции Пирсона Линейная и криволинейная регрессия
	б) двух иерархий или профилей	$r_s$ - коэффициент ранговой корреляции Спирмена $r_{xy}$ - коэффициент линейной корреляции Пирсона Множественная и частная корреляция Линейная, криволинейная и

Задачи	Условия	Методы
		множественная регрессия Факторный и кластерный анализы
5. Анализ изменений признака под влиянием контролируемых условий	а) под влиянием одного фактора	S - критерий тенденций Джонкира L - критерий тенденций Пейджа Однофакторный дисперсионный анализ Фишера Критерий Линка и Уоллеса Критерий Немени Множественное сравнение независимых выборок
	б) под влиянием двух факторов одновременно	Двухфакторный дисперсионный анализ Фишера

### Тема 9. «Корреляционный анализ».

1. Дайте определение следующим понятиям:

- корреляционная связь и корреляционная зависимость;
- зависимые и независимые переменные;
- линейная и криволинейная связи;
- положительная (прямая) и отрицательная (обратная) корреляции;
- степень и сила корреляционной связи.

2. Что из себя могут представлять ряды значений, между которыми находится коэффициент корреляции?

3. Перечислите ограничения, которые накладывают на выборки данных следующие критерии:

- коэффициент ранговой корреляции;
- коэффициент линейной корреляции Пирсона;
- коэффициент сопряженности.

4. Психолог просит супругов проранжировать семь личностных черт, имеющих определяющее значение для семейного благополучия. Задача заключается в том, чтобы определить, в какой степени совпадают оценки супругов по отношению к ранжируемым качествам. Определите критерий для нахождения коэффициента корреляции в этом случае и сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы.

5. Определите связь между ранговыми оценками качеств личности, входящими в представление человека о своем «Я реальном» и «Я идеальном». Результаты исследования занесены в таблицу:

Качества личности	Я реальное	Я идеальное
Ответственность	7	1
Общительность	1	5
Настойчивость	3	7
Энергичность	2	6
Жизнерадостность	5	4
Терпеливость	4	3
Решительность	6	2

## II. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Каждый студент придумывает некоторое гипотетическое исследование, проведенное на выборке из 20 человек. В ходе выполнения задания нужно отразить следующее:

1) Описать само исследование (что изучалось, с помощью каких методик).

2) Создать сводную таблицу, в которой должны быть представлены результаты этого исследования. При создании таблицы нужно соблюдать следующие требования:

а) придуманные результаты должны соответствовать шкалам любых реальных методик, что за шкалы (названия, разрядность) и из каких методик нужно прописать в начале задания;

б) всего должно быть 6 шкал – по две номинальных, порядковых и интервальных;

в) под таблицей должно быть примечание, отражающее расшифровку примененных в ней сокращений, а также необходимые пояснения.

*Например:* предположим, изучались личностные различия мужчин и женщин. Было опрошено 10 мужчин и 10 женщин подросткового и юношеского возраста. На них была проведена методика 16 PF Кеттелла (шкала Е – подчиненность/доминантность, шкала I – жесткость/чувствительность), в которой сырые баллы переводятся в стены (10-балльная шкала) – интервальная шкала. А также методика Лири, в которой замерялись интегральные показатели доминирования и дружелюбия (от 0 до 16 баллов) (шкала порядка). Сводные результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2

Сводная таблица результатов исследования

№ п/п	Шкала наименований		Ранговая шкала		Интервальная шкала	
	Пол	Возраст	Доминирование	Дружелюбие	Е	I
1	1	1	2	10	3	5
2	1	2	3	12	2	6
3	2	1	10	2	4	4
...	...	...	...	...	...	...
20	2	2	12	3	5	6

\* Примечание: шкала «Пол» 1 – мужской, 2 – женский; шкала «Возраст» 1 – подростки, 2 – юноши; шкала Е – подчиненность или доминантность; шкала I – жесткость или чувствительность.

3) Для двух номинативных шкал построить таблицу сопряженности.

*Например:*

Таблица 3

Таблица сопряженности «Тип новости - доставка сообщения до адресата»

		Сообщения	
		отправлено	не отправлено
Новость	Хорошая	35	25
	Плохая	23	97
Σ		58	122

4) Для каждой из ранговых шкал произвести ранжирование объектов, отразить это в отдельной таблице по следующей форме (для приведенного в таблице 2 примера):

Доминирование	Ранг	Дружелюбие	Ранг

Провести проверку, сравнив полученную сумму рангов с расчетной.

5) Для каждой из интервальных шкал:

а) Заполнить таблицу частот (абсолютная, относительная, кумулятивная);

Например:

Интервал времени, с	$f_{aj}$ (абсолютная частота)	$f_{oj}$ (относительная частота)	$f_{cum}$ (накопленная частота)
30–34	1	0,025	0,025
35–39	2	0,050	0,075
40–44	5	0,125	0,200
45–49	8	0,200	0,400
50–54	10	0,250	0,650
55–59	8	0,200	0,850
60–64	4	0,100	0,950
65–69	2	0,050	1,000
$\Sigma$ (сумма):	40	1,000	—

б) Построить гистограммы распределения частот, полигоны и графики (используя возможности Ms Word или Ms Excel);

в) Написать формулы (используя редактор формул – меню «Вставка», закладка «Символы»→«Формула») и рассчитать меры центральной тенденции (среднее арифметическое ( $M_x$ ), медиана ( $Me$ ), мода ( $Mo$ ));

г) Написать формулы (используя редактор формул – меню «Вставка», закладка «Символы»→«Формула») и рассчитать меры изменчивости (размах ( $R$ ), среднее отклонение ( $Md$ ), дисперсия ( $D_x$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ));

д) Проверить нормальность распределения (с помощью расчета асимметрии и эксцесса; или критерия Колмогорова-Смирнова, или Хи-квадрата Пирсона). В этом пункте делается вывод о нормальности распределения и обосновывается выбор параметрических или непараметрических методов обработки данных;

е) Расчет критерия различий с обоснованием выбора того или иного критерия, а также формулировкой вывода после расчета;

ж) Расчет мер связи с обоснованием выбора того или иного критерия корреляции, а также формулировкой вывода после расчета.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Гарусев А.В. Основные методы сбора данных в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гарусев А.В., Дубовская Е.М., Дубровский В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Аспект Пресс, 2012.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8872>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Романко В.К. Статистический анализ данных в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Романко В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6507>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Ермолаев-Томин О.Ю. Математические методы в психологии [Электронный ресурс]: учебник / О.Ю. Ермолаев-Томин. - 5-е изд. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 511 с. - Режим доступа: [http://biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content.1A9FAC2B-DF1E-4F42-BE92-09AAF8A9BDA3&type=c\\_pub](http://biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content.1A9FAC2B-DF1E-4F42-BE92-09AAF8A9BDA3&type=c_pub) - ЭБС издательства «Юрайт», по паролю.

### Дополнительная литература

1. Крамер Д. Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы = Advaced Quantitative Data Analysis : учеб. пособие для вузов / Д. Крамер ; пер. с англ. И. В. Тимофеева, Я. И. Киселевой ; науч. ред. О. В. Митина .— М. : Академия, 2007 .— 288 с.
2. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования: Анализ и интерпретация данных : учебное пособие / А.Д. Наследов .— СПб. : Речь, 2004 .— 392с.
3. Наследов А.Д. SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. — 2-е изд. — М.[и др.] : Питер, 2007. — 416 с.
4. Носс И.Н. Качественные и количественные методы исследования в психологии [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров и магистратуры / И.Н. Носс. - М.: Издательство Юрайт, 2014, 362 с. - Режим доступа: [http://biblio-online.ru/thematic/?21&id=urait.content.F9E504AA-97A4-4309-9862-D2DC5D0020BD&type=c\\_pub](http://biblio-online.ru/thematic/?21&id=urait.content.F9E504AA-97A4-4309-9862-D2DC5D0020BD&type=c_pub). - ЭБС издательства «Юрайт», по паролю.