

Министерство образования и науки Российской Федерации
Амурский государственный университет

Т.Е. Гришкина, Т.А. Юрьева, Н.Н. Двоерядкина

Методические указания
для самостоятельной работы студентов по
дисциплине
«Математические методы в психологии»

для направления подготовки 37.03.01 – «Психология»

Благовещенск
Издательство АмГУ

2015

ББК

Ч

*Рекомендовано
учебно-методическим советом университета*

Рецензент:

*Еремина В.В., канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры информационных и
управляющих систем АмГУ*

Гришкина Т.Е.

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математические методы в психологии» / Т.Е. Гришкина, Т.А. Юрьева, Н.Н. Двоерядкина. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2015. – 32 с.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения направления подготовки 37.03.01 – «Психология». В указаниях приведены рекомендации по организации самостоятельной работы при освоении студентами дисциплины «Математические методы в психологии: источники для изучения тем лекционных, практических, лабораторных занятий; задания для самостоятельной работы.

© Амурский государственный университет, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Будущая профессиональная деятельность бакалавров направления подготовки «Психология» предъявляет повышенные требования не только к профессиональным качествам, но и к уровню владения культурой исследования. Использование тестов, вопросников, других измерительных инструментов предполагает необходимость выбора метода обработки, обобщения полученных результатов в соответствии с поставленными задачами и содержательной их интерпретацией. В связи с этим применение математических методов становится необходимым этапом решения исследовательских профессиональных задач, требующим и понимания специфики предмета.

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и в том числе, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Предлагаемые методические указания для самостоятельной работы студентов разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по дисциплине «Математические методы в психологии» для студентов второго курса направления подготовки 37.03.01 – «Психология».

Методические указания включают в себя: перечень видов самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математические методы в психологии»; содержание разделов и тем лекционных, практических, лабораторных занятий дисциплины, с указанием рекомендуемых для подготовки источников; задания для самостоятельной работы.

1. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков. Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи. Самостоятельная работа студентов проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Роль самостоятельной работы возрастает, т.к. перед учебным заведением стоит задача в т. ч. и по формированию у студента потребности к самообразованию и самостоятельной познавательной деятельности

Студентами практикуется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т. ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, методической литературы); составления плана текста; графическое изображение структуры текста, выполнение индивидуальных работ; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и спра-

вочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, интернета и др.; для закрепления систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработки текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем; изучение ГОСТов; ответы на контрольные вопросы; тестирование, выполнение упражнений и индивидуальных работ; для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем.

Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим, лабораторным занятиям и к экзамену.

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) – это одна из форм самостоятельной работы по дисциплине «Математические методы в психологии», включающая элементы творчества и научного исследования. Выполнение ИДЗ носит пропедевтический характер в плане подготовки к работе над курсовыми и дипломными работами.

Прежде чем приступать к выполнению индивидуальному заданию (ИДЗ), необходимо ознакомиться с содержанием теоретических вопросов по представленному списку литературы и по лекциям.

Работа пишется на стандартных листах писчей бумаги. Все листы заполняются только с одной стороны. Оформление расчетно-графической работы осуществляется в соответствии со стандартом. Каждое ИДЗ начинается с титульного листа, который служит обложкой работы. Сверху на нем указывается принадлежность студента к учебному заведению, факультету, специализации или кафедре. В середине листа указывается название изучаемой темы или раздела и название учебного задания, номер варианта. Ниже и справа указывается фамилия и инициалы студента, номер академической группы, фамилия и ини-

циалы преподавателя. Внизу титульного листа отмечают год выполнения работы.

Эта страница служит также для отметок преподавателя о выполнении учебного задания и замечаний по поводу подготовленного студентом отчета.

При оформлении работы необходимо соблюдать нумерацию заданий. Работа должна быть сдана на кафедру к назначенному преподавателем сроку.

Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер.

Этапы работы над ИДЗ:

1. Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию.

2. Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 3).

3. Обработка и систематизация информации.

4. Разработка плана исследования.

5. Проведение необходимых вычислений.

6. Оформление и публичное выступление с результатами исследования.

(На практическом занятии, заседании предметного кружка, студенческой научно-практической конференции.)

Содержание работы должно отражать:

- знание современных математических методов исследования;
- обоснование выбранного метода;
- использование известных результатов и фактов;
- полноту цитируемой литературы.

Работа представляется в отдельной папке

Объем ИДЗ – 5-10 страниц текста, оформленного в соответствии с требованиями стандарта.

По дисциплине «математические методы в психологии» предлагается написание ИДЗ по трем темам: «Факторный анализ», «Дисперсионный анализ», «Метрическое и неметрическое многомерное шкалирование».

Работы по данным темам должны содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы.

Титульный лист оформляется по единым требованиям.

Введение имеет цель ознакомить читателя с сущностью излагаемого вопроса, с современным состоянием проблемы. Здесь должна быть четко сформулирована цель и задачи работы. Ознакомившись с введением, читатель должен ясно представить себе, о чем дальше пойдет речь. Объем введения – не более 1 страницы. Умение кратко и по существу излагать свои мысли – это одно из достоинств автора. Иллюстрации в раздел «Введение» не помещаются.

Основная часть. Следующий после «Введения» раздел должен иметь заглавие, выражающее основное содержание реферата, его суть. В этом разделе должны быть описаны методика и результаты измерения некоторого психологического свойства. Сформулированы статистические гипотезы и обоснован критерий для их проверки. Приведена методика расчетов и сами расчеты со ссылками на используемые литературные источники. Все сокращения в тексте должны быть расшифрованы. Ссылки на авторов цитируемой литературы должны соответствовать номерам, под которыми они идут по списку литературы.

Заключение. Формулировка его требует краткости и лаконичности. В этом разделе должна содержаться информация о том, насколько удалось достичь поставленной цели.

Список литературы. Имеются в виду те источники информации, которые имеют прямое отношение к работе и использованы в ней. При этом в самом тексте работы должны быть обозначены номера источников информации, под которыми они находятся в списке литературы, и на которые ссылается автор. Эти номера в тексте работы заключаются в квадратные скобки, рядом через за-

пятую указываются страницы, которые использовались как источник информации, например: [1, с.18]. В списке литературы эти квадратные скобки не ставятся. Оформляется список использованной литературы со всеми выходными данными. Он оформляется по алфавиту и имеет сквозную нумерацию арабскими цифрами.

2. УПРАВЛЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов и тем лекционных занятий дисциплины, с указанием рекомендуемых для подготовки источников

Структура и содержание тем лекционных занятий приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ раздела	Наименование темы	Содержание темы
1	Структура курса «Математические методы в психологии». Анализ данных на компьютере	Предмет и содержание прикладной статистики, ее связь с психологией. Характер данных, встречающихся в психологической практике и психологических исследованиях. Понятие эксперимента, измерения, измерительные шкалы. Статистические пакеты; возможности и ограничения конкретных компьютерных методов обработки данных.
2	Начала теории измерений	Множества. Бинарные отношения и их свойства. Отображения. Гомоморфизм. Алгебраическая структура. Понятие шкалы. Измерение. Номинальная шкала и ее свойства. Отношение порядка. Порядковая шкала и ее свойства. Числовые шкалы и их свойства. Шкалы интервалов, отношений и абсолютная шкала. Связь и преобразование числовых шкал. Преобразование данных из одного типа шкалы в другой и связанные с этим ограничения и опасности
3	Критическая статистика	Понятие статистической оценки параметров. Характеристики оценок. Статистические гипотезы и их проверка. Интервал правдоподобия и критическая область. Уровень значимости. Ошибки первого и второго рода.

4	Параметрические критерии	Критерий Стьюдента, критерий Фишера.
5	Основы корреляционного анализа	Коэффициент корреляции r Пирсона и его свойства как меры связи. Ранговая корреляция, коэффициенты ρ Спирмена и τ Кендалла.
6	Основы регрессионного анализа.	Линейная и нелинейная регрессия, и оценка ее качества. Множественная регрессия
7	Непараметрические критерии	Критерии различий, изменений. Критерии согласия. χ^2 и теорема Пирсона. Критерий однородности.
8	Факторный анализ	Область применения и основные этапы факторного анализа. Дополнительные статистические показатели для оценки факторного анализа.
9	Дисперсионный анализ	Понятие об одно-, двух- и многофакторном дисперсионном анализе. Таблица сопряженности для числовых и номинальных признаков. Теорема Пирсона-Фишера.
10	Метрическое и неметрическое многомерное шкалирование	Матрица сходств и различий. Построение пространственной модели стимулов: Метод ортогональных проекций. Понятие метрики. Метрическая модель. Кластерный анализ.

Рекомендуемые для подготовки источники:

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / В.Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2009 - 480 с.
2. Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов: учеб. пособие: рек. РИС / О. Ю. Ермолаев. - 3-е изд., испр. . - М. : Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та : Флинта, 2004. - 336 с.
3. Крамер, Д. Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы: учеб. пособие: рек. УМО / Д. Крамер ; пер. с англ. И. В. Тимофеева, Я. И. Киселевой ; ред. О. В. Митин. - М. : Академия, 2007. - 288 с.
4. Рубцова, Н. Е. Статистические методы в психологии: учеб. пособие: рек. УМО / Н. Е. Рубцова, С. Л. Ленков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : УМК Психология, 2005. - 382 с.

2.2. Содержание тем практических занятий с указанием рекомендуемых для подготовки источников

Структура и содержание тем практических занятий приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование темы	Содержание темы
Начала теории измерений	Понятие шкалы. Измерение. Номинальная шкала и ее свойства. Отношение порядка. Порядковая шкала и ее свойства. Числовые шкалы и их свойства. Шкалы интервалов, отношений и абсолютная шкала. Связь и преобразование числовых шкал. Преобразование данных из одного типа шкалы в другой и связанные с этим ограничения и опасности
Параметрические критерии.	Критерий Стьюдента, критерий Фишера.
Основы корреляционного анализа	Коэффициент корреляции r Пирсона и его свойства как меры связи. Ранговая корреляция, коэффициенты ρ Спирмена и τ Кендалла.
Основы регрессионного анализа.	Линейная и нелинейная регрессия, и оценка ее качества. Множественная регрессия
Непараметрические критерии	Критерии различий, изменений. Критерии согласия. χ^2 и теорема Пирсона. Критерий однородности.
Факторный анализ.	Область применения и основные этапы факторного анализа. Дополнительные статистические показатели для оценки факторного анализа.
Дисперсионный анализ.	Понятие об одно-, двух- и многофакторном дисперсионном анализе. Таблица сопряженности для числовых и номинальных признаков. Теорема Пирсона-Фишера.
Метрическое и неметрическое многомерное шкалирование.	Матрица сходств и различий. Построение пространственной модели стимулов: Метод ортогональных проекций. Понятие метрики. Метрическая модель. Кластерный анализ.

Рекомендуемые для подготовки источники:

1. Двоерядкина, Н. Н. Использование статистических методов в психологии и социологии: учеб. пособие / Н. Н. Двоерядкина, А. Н. Киселева, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010. - 116 с.

2. Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов: учеб. пособие: рек. РИС / О. Ю. Ермолаев. - 3-е изд., испр. . - М. : Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та : Флинта, 2004. - 336 с.

3. Крамер, Д. Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы: учеб. пособие: рек. УМО / Д. Крамер ; пер. с англ. И. В. Тимофеева, Я. И. Киселевой ; ред. О. В. Митин. - М. : Академия, 2007. - 288 с.

4. Туганбаев, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике для психологов: учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Флинта, 2012. - 322 с.

2.3. Содержание тем лабораторных занятий с указанием рекомендуемых для подготовки источников

Структура и содержание тем лабораторных занятий приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование темы	Содержание темы
Структура курса «Математические методы в психологии». Анализ данных на компьютере	Основы работы со статистическим пакетом Statistica. Ввод количественных данных. Графическое отображение данных. Статистический анализ данных.
Параметрические критерии	Процедура Descriptive statistics (Описательные статистики).
	Процедуры ANOVA
Основы корреляционного анализа	Процедура <i>Correlation matrices</i> (Корреляционные матрицы).
Основы регрессионного анализа	Модель множественной регрессии.
	Нелинейная модель регрессии.
Непараметрические критерии	Модуль <i>Nonparametrics</i> .
Факторный анализ.	Модуль <i>Multivariate Exploratory Techniques</i> .
Метрическое и неметрическое многомерное шкалирование	Процедура <i>Multidimensional Scaling</i> .

Рекомендуемые для подготовки источники:

1. Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа; практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов

STATISTIKA и EXCEL: учеб. пособие : рек. УМО / Э.А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ, 2008, 2010. - 464 с.

2. Двоерядкина, Н. Н. Использование статистических методов в психологии и социологии: учеб. пособие / Н. Н. Двоерядкина, А. Н. Киселева, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010. - 116 с.

3. Наследов, А. Д. SPSS: компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках: [Самоучитель] / А.Д. Наследов. - СПб. : Питер, 2005. - 416 с.

4. Фаддеев, М. А. Элементарная обработка результатов эксперимента : учеб. пособие/ М. А. Фаддеев. - СПб.: Лань, 2008. - 118 с.

2.4. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая оценка студента по дисциплине складывается из оценки за работу в семестре максимально 60 баллов и экзаменационной оценки – максимумом 40 баллов.

При пропуске рейтингового теста или контрольной работы в течении семестра по документально подтвержденной уважительной причине студент имеет право написать их в дни консультаций преподавателя группы. В случае пропуска теста, контрольной работы по неуважительной причине или при неудовлетворительной оценке за тест (менее половины от максимально возможного балла), переписывание теста возможно только в течении последней недели семестра (не более двух встреч с преподавателем на все тесты и контрольные работы). Баллы, полученные студентом в таком случае, учитываются с коэффициентом 0,8. Студент, активно участвовавший в учебном процессе (доклады, рефераты, выступления на олимпиадах и конференциях) может быть поощрен лектором потока или заведующим кафедрой дополнительными баллами (как правило, не более 5 баллов за семестр).

Минимальное количество баллов за работу в семестре, необходимое для получения студентом допуска на экзамен, равно 30 баллов.

В течение семестра студенты выполняют рейтинговые мероприятия (см. таблицу 4).

Таблица 4

№ раздела	Название	Кол. баллов	Темы	Кол. баллов за тему	Виды работ
1	Структура курса. Анализ данных на компьютере	5	Основы работы со статистическим пакетом Statistica.	5	Тест
2	Начала теории измерений	5	Типы шкал и их свойства.	5	Тест
3	Критическая статистика.	5	Алгоритм проверки статистических гипотез	5	Тест
4	Параметрические критерии.	5	Критерий Стьюдента, критерий Фишера.	5	Контрольная работа
5	Основы корреляционного анализа	5	Коэффициент корреляции r Пирсона и его свойства как меры связи. Ранговая корреляция, коэффициенты ρ Спирмена и τ Кендалла.	5	Контрольная работа
6	Основы регрессионного анализа.	5	Линейная и нелинейная регрессия, и оценка ее качества.	5	Тест
7	Непараметрические критерии	5	Критерии различий, изменений. Критерии согласия.	5	Контрольная работа
8	Факторный анализ	10	Область применения и основные этапы факторного анализа.	10	Индивидуальное задание
9	Дисперсионный анализ	5	Понятие об одно-, двух- и многофакторном дисперсионном анализе.	5	Индивидуальное задание
10	Метрическое и неметрическое много-	10	Матрица сходств и различий. Понятие	10	Индивидуальное за-

	мерное шкалирование		метрики. Метрическая модель. Кластерный анализ.		дание
	Экзамен	40			
	<i>Итого</i>	<i>100</i>			

3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Описательная статистика

1. Студенты группы из 30 человек написали контрольную работу. Каждый студент получил определённое количество баллов: 75, 145, 150, 180, 125, 150, 150, 165, 95, 135, 130, 70, 130, 105, 135, 135, 100, 160, 60, 85, 120, 60, 145, 150, 135, 132, 140, 65, 170, 155.

Требуется:

1. Построить сгруппированный вариационный ряд
2. Построить сгруппированный статистический ряд
3. Построить эмпирическую функцию распределения
4. Построить гистограмму и полигон относительных частот
5. Найти выборочные точечные характеристики: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, эксцесс, асимметрию, моду.

6. Выдвинуть гипотезу относительно близости распределения к нормальному.

2. Как известно, почерк человека, в том числе наклон букв, тесно связан с его характером. Низкий наклон ($30-40^{\circ}$) свидетельствует о вспыльчивости и возбудимости человека, излишней прямолинейности и торопливости в поступках; наклон в $40-50^{\circ}$ характеризует гармоничное развитие натуры; наклон $50-90^{\circ}$ свидетельствует о самообладании, узком диапазоне увлечений. Среди студентов АмГУ выборочно был исследован почерк 50 человек. Оказалось, что у 30% присутствующих низкий наклон, у 50%-наклон $40-50^{\circ}$ и у 20% наклон $50-90^{\circ}$. Найти распределение частот. Относительных частот, построить полигон и гистограмму. Вычислить числовые характеристики сгруппированного ряда.

3. Курс «Социальная психология» прослушало 50 человек. Полученные студентами на экзамене оценки представляют собой следующий набор цифр:

3,4,5,4,3,3,5,... Построить вариационный статистический ряд. Вычислить моду, медиану, выборочную среднюю.

Параметрические критерии

1. Для изучения влияния двухнедельной диеты и соответствующего комплекса упражнений на изменение веса спортивный клуб провел анализ по двум выборкам из 7 человек до и после диеты и упражнений. Отбор осуществлялся случайным образом по членским карточкам. Получены следующие результаты (буквы — инициалы испытуемого, цифры — вес, кг):

I выборка: АГ 85,5; ВТ 92,7; ДИ 79; КД 68,6; КЛ 102,5; МА 88,3; ТВ 82,7

II выборка: БП 90,5; ДК 77,5; ИВ 85,3; КР 72,5; ЛМ 108,7; МТ 80,3; ЯК 79.

а) Можно ли по имеющимся данным достаточно объективно оценить результаты диеты и упражнений? Обоснуйте свой ответ.

б) Для того же анализа в повторную выборку отобрали тех же людей, что и в первую выборку, и получили следующие данные:

АГ 83; ВТ 90,5; ДИ 77,5; КД 68; КЛ 94,5; МА 85; ТВ 80,5. Оцените результаты диеты и упражнений.

Есть ли основания не доверять рекламному проспекту клуба, обещающему потерю веса в 3 кг?

2. При исследовании способности к восприятию речи обнаружено, что каждый человек воспринимает лучше синхронную речь, (движение губ и воспроизводимые слова совпадают), т.е. у каждого человека в той или иной степени развито умение «читать по губам». Для проверки этого факта провели эксперимент. Испытуемым предлагалось несколько синхронизированных и несинхронизированных фраз, которые они должны были воспроизвести. Количество правильно воспроизведенных фраз указано в таблице 5. Сформулируйте возможные гипотезы и осуществите их проверку, если в эксперименте участвовало 12 человек.

Таблица 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Не синхронно	20	17	16	25	5	29	2	36	25	8	34	18
Синхронно	50	37	25	28	16	36	1	43	44	10	29	27

3. Для анализа психологической адаптации первокурсников проведено измерение времени, которое потрачено студентами для установления дружеских отношений в группе. Результаты исследования представлены в таблице 6. Можно ли утверждать, что юноши быстрее привыкают к новым условиям по сравнению с девушками?

Таблица 6

	Количество дней, необходимых для установления дружеских отношений с одногруппниками.									
юноши	10	4	7	8	12	5	6	2	23	7
девушки	20	13	5	9	4	12	10			

4. На основании наблюдений за работой 25 кандидатов на должность секретаря-референта установлено, что в среднем они тратили 7 минут на набор одной страницы сложного текста на компьютере при выборочном стандартном отклонении $S = 2$ минуты. При предположении, что время (X) набора текста имеет нормальный закон распределения:

- а) оцените количество претендентов на работу, которые набрали текст быстрее, чем за 5 минут;
- б) предполагалось, что среднее время набора страницы текста должно составить 5,5 минуты. Не противоречат ли полученные данные этой гипотезе?

5. Считается, что у студентов, обучающихся на специальности «Психология» средний балл аттестата равен 4,5. Приемная комиссия отметила снижение оценок в аттестатах у некоторых абитуриентов. Для проверки этого факта вычислен средний балл аттестата у 20 случайно выбранных абитуриентов, поступающих на специальность «Психология». Результаты представлены в таблице 7. Можно ли утверждать, что средний балл аттестата соответствует норме?

Таблица 7

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ср. балл	4,2	4	5	4,5	4,3	4,6	4,8	4,1	4	4,5	4,7	4,2	4,1	4,3	4,2	4	4,6	4,5	4,2	5

6. Сравните разброс в знаниях иностранного языка у студентов одной группы, если в группе 20 человек из них 9 студентов изучают английский язык, а 11 – немецкий, и на тестовом зачете по предмету показали следующие результаты:

английский язык - 35, 44, 34, 50, 52, 45, 44, 43, 38;

немецкий язык – 55, 45, 50, 46, 44, 53, 56, 45, 50, 40, 55.

7. Сравните разброс уровня развития интеллекта юношей и девушек 18 лет, если данные теста по определению IQ даны в таблице 8:

Таблица 8

	Уровень IQ						
юноши	120	101	98	86	100	95	110
девушки	105	87	96	125	101	90	120

8. Группа из шести человек проходила интеллектуальный тест, состоящий из 30 равнозначных по сложности вопросов. На первые 10 вопросов теста группе пришлось ответить в 8 часов утра, на вторые 10 - в полдень, а на последние 10 вопросов в конце рабочего дня. Количество правильных ответов представлено в таблице 9. Определите, влияет ли время суток на количество верных ответов.

Таблица 9

Утро	Полдень	Вечер
8	10	6
9	7	7
7	7	6
8	10	8
9	9	7
7	9	6

9. При интервью чаще всего люди отказываются отвечать на вопросы личного характера (о состоянии здоровья, о размере заработной платы). Исследователь решил выяснить, зависит ли согласие отвечать на вопросы о личной жизни от стиля интервьюирования. Для этого проведен эксперимент: одним и тем же испытуемым предлагалось ответить на ряд вопросов личного характера. В первом случае вопросы задавались в восторженной манере, в дружественной беседе; во втором – стиль общения был формальным, а в третьем – происходи-

ла резкая незаинтересованная беседа. 10 вопросов личного характера были «перемешаны» с общими вопросами анкеты. Результаты эксперимента – количество ответов на вопросы личного характера представлены в таблице 10. Определить зависит ли согласие отвечать на вопросы от стиля интервьюирования, если разные способы апробировались на разных людях.

Таблица 10

Способ 1	Способ 2	Способ 3
10	8	5
8	7	5
6	7	2
9	7	3
10	5	3
9	5	6
9	9	4
6	6	4
7	8	4
7	7	5
8	8	6
8	8	2
8	9	3
9	9	1
10	10	0

Корреляционный анализ

1. Опрос случайно выбранных 10 студентов, проживающих в общежитии университета, позволяет выявить зависимость между средним баллом по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю, затраченных студентами на самостоятельную подготовку.

Таблица 11

Средний балл	4,6	4,3	3,8	3,8	4,2	4,3	3,8	4,0	3,1	3,9
Число часов	25	22	9	15	15	30	20	30	10	17

Рассчитайте выборочный коэффициент линейной корреляции Пирсона, проверьте его значимость при $\alpha = 0,05$.

2. В плане комплексного исследования личности у студентов психологического факультета определялся социометрический статус на курсе (У) и в своей учебной группе (Х). Результаты представлены в таблице 12. Имеется ли связь между Х и У.

Таблица 12

Х	1	-9	22	-11	-6	-0,5	5	9	0	2	11	15	-8	0	9
У	48	-9	100	-1	14	14	14	11	-28	46	42	27	19	83	45

3. При изучении амплитудно-частотных характеристик руки человека в условиях направленного уменьшению и увеличению амплитуды совместно регистрировались значения полупериодов (У) и амплитуд (Х) колебаний руки. Результаты одного из испытуемых представлены в таблице 13.

Таблица 13

Х	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
У	3,3	4,0	4,7	5,4	6,1	6,8	7,5	8,2	8,9	9,6	10,3	11,0

Проверить значимость корреляции между Х и У.

4. У студентов первого курса в комплексном исследовании личности были получены оценки (в баллах) Нейротизма по Айзенку и эмоциональной экспансивности, представлены в таблице 14.

Таблица 14

Нейротизм	18	20	18	22	9	12	13	16	14	16	16	17	21	22	7	23
Эмоциональная экспансивность	3	-15	15	-1	-26	11	2	10	-4	13	-17	9	-27	25	61	33

Выяснить имеется ли статистически значимая связь между показателями нейротизма и эмоциональной экспансивности.

5. В результате анкетного обследования для выявления важнейших видов оборудования, используемого судоводителями во время вахты, получены два ряда ранговых оценок: «по важности» оборудования и «по частоте» его использования.

Таблица 15

Важность	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Частота	1	4	2	6	3	5	12	9	15	7	11	8	10	14	17	13	16	18	19

Взаимосвязаны ли эти ряды?

6. По данным анкетного обследования получены два ряда групп работников, упорядоченных в соответствии с интересом к выполняемой работе (Y_1) и по соответствию образования и работе (Y_2). Определить есть ли корреляция между этими переменными.

Таблица 16

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y_1	3	3	3	3	3	6,5	6,5	8	9	10	11	12	13	14
Y_2	1	5,5	9	10	11,5	3	8	4	2	7	5,5	11,5	13	14

7. Двум студентам с разных факультетов предполагалось проранжировать 10 качеств преподавателя математики. Данные представлены в таблице 17. Определить коррелируют ли оценки проставленные преподавателю студентами с разных факультетов.

Таблица 17

№	Качества	Ранг присвоенный первым студентом	Ранг присвоенный вторым студентом
1	Дружелюбие	4	8
2	Занимательность	1	3
3	Строгость	5	4
4	Увлеченность	6	5
5	Справедливость	7	2
6	Компетентность	2	1
7	Корректность	3	6
8	Стиль	8	7
9	Требовательность	9	9
10	Успешность	10	10

8. В группе спортсменов (футболистов и гимнастов) сравнивалось время реакции выбора в мс. Связаны ли различия во времени со специализацией спортсменов? Исходные данные представлены в таблице 18.

Таблица 18

Специализация	ф	ф	г	ф	г	г	г	ф	ф	г
Время реакции	203	184	213	169	246	184	282	216	209	190

9. Связаны ли успешность обучения на первом курсе с выбором профессии по специальности в дальнейшем? Данные в таблице 19.

Таблица 19

	Профессия по специальности	Профессия не по специальности
Учился плохо	2 человека	4 человека
Учился хорошо	5 человек	1 человек

10. Оценить силу корреляционной связи по выборочному корреляционному отношению.

Таблица 20

X	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5
У	2	2	2	4	4	4	4	11	11	11	11	11	4	11	11	11	11	11
	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0

11. Можно ли говорить о наличии криволинейной корреляционной связи между временем выполнения тестовых заданий и количеством верных ответов, за соответствующий промежуток времени.

Таблица 21

Время (мин)	10	20	30	40	50	60	70	80
Количество верных ответов (за последние 10 мин)	3	4	5	5	4	4	3	3

Непараметрические критерии

1. В группе слушателей ФПК по педагогике и психологии назрел глухой конфликт между иногородними слушателями и слушателями, проживавшими в Санкт-Петербурге, где и происходили занятия.

В курсе психологического практикума по групповой психологии иногородним слушателям было предложено принять на себя роль петербуржцев и участвовать в споре на их стороне. 7 слушателей были протагонистами - активными игроками, перевоплотившимися в петербуржцев, а 7 других суфлировали им, подсказывая реплики и ссылки на те или иные факты. После этого сеанса социодраматической замены ролей участникам был задан вопрос: «Если принять за 100% психологическую дистанцию между Вами и петербуржцами до дискуссии, то на сколько процентов она сократилась или увеличилась после дискуссии?»

Результаты представлены в таблице 22. Все показатели имеют отрицательный знак, что свидетельствует о сокращении дистанции (Сидоренко Е.В., 1992). Могут ли эти данные использоваться как подтверждение идеи Д. Л. Морено о том, что принятие на себя роли оппонента способствует сближению с ним?

Таблица 22

№ испытуемых	Группа 1: протагонисты (п1=7)	Группа 2: суфлеры (п2=7)
1	75	10
2	30	10
3	25	15
4	10	20
5	30	30
6	20	25
7	50	5

2. В исследовании С.К.Скаковского изучалась проблема психологических барьеров при обращении в службу знакомств у мужчин и женщин.

В эксперименте участвовали 17 мужчин и 23 женщины в возрасте от 17 до 45 лет (средний возраст 32,5 года). Испытуемые должны были отметить на отрезке точку, соответствующую интенсивности внутреннего сопротивления, которое им пришлось преодолеть, чтобы обратиться в службу знакомств. Длина отрезка, отражающая максимально возможное сопротивление, составляла 100 мм. В таблице 23 приведены показатели интенсивности сопротивления, выраженные в миллиметрах.

Таблица 23

Группа 1 - мужчины (n ₁ =17)		Группа 2 - женщины (n ₂ =23)	
1	81	1	70
2	80	2	66
3	73	3	66
4	72	4	63
5	72	5	63
6	69	6	61
7	69	7	60
8	65	8	54
9	65	9	47

10	62	10	43
11	60	11	41
12	54	12	40
13	54	13	39
14	43	14	38
15	30	15	38
16	26	16	35
17	26	17	30
		18	27
		19	25
		20	23
		21	17
		22	10
		23	9

Можно ли утверждать, что мужчинам приходится преодолевать субъективно более мощное сопротивление?

3. В выборке из 28 мужчин-руководителей подразделений крупного промышленного предприятия Санкт-Петербурга перед началом курса тренинга партнерского общения проводилось обследование с помощью 16-факторного личностного опросника Р.Б.Кеттелла. В таблице 24 приведены индивидуальные значения испытуемых по фактору N, отражающему житейскую искушенность и проницательность. Данные представлены в «сырых» баллах и сгруппированы по четырем возрастным группам. Можно ли утверждать, что есть определенная тенденция изменения значений фактора N при переходе от группы к группе?

Таблица 24

№ испытуемых	Группа 1: 26-31 год(n ₁ =7)	Группа 2: 32-37 лет (n ₂ =7)	Группа 3: 38-42 года (n ₃ =7)	Группа 4: 46-52 года (n ₄ =7)
1	2	11	8	11
2	10	7	12	12
3	5	8	14	9
4	8	12	9	9
5	10	12	16	10
6	7	12	14	14
7	12	9	10	13

Суммы	54	71	83	78
Средние	7,71	10,14	11,86	11,14

4. В исследовании Г.А.Бадасовой было установлено, что испытуемые по-разному относятся к наказаниям, которые совершают по отношению к их детям разные люди. Например, наказание со стороны самого родителя считается более приемлемым, чем наказание со стороны бабушки и тем более воспитательницы или учительницы. Оценки степени согласия с утверждениями о допустимости телесных наказаний по семибальной шкале в экспериментальной группе приведены в таблице 25 (большой балл соответствует большей степени согласия).

Таблица 25

Испытуемые	Условие 1: "Я сам наказываю"	Условие 2: "Бабушка наказывает"	Условие 3: "Учительница наказывает"
1	4	2	1
2	1	1	1
3	5	4	4
4	4	3	2
5	3	3	2
6	4	5	1
7	3	3	1
8	5	5	3
9	6	5	3
10	2	2	2
11	6	3	2
12	5	3	4
13	7	5	4
14	5	5	2
15	5	5	4
16	6	6	4
Суммы	71	60	40

Можно ли говорить о достоверной тенденции в оценках?

5. Объем дневных продаж овощных магазинов в двух районах области представлен в таблице 26. Проверить гипотезу об однородности двух выборок.

Таблица 26

	Объем дневных продаж, тыс. руб.						
1 район	5	12	6	7	3	9	10
2 район	7	8	7	13	15	16	11

Критерии согласия

1. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05, проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$, представленным в таблице 27.

Таблица 27

x_i	5	7	9	11	13	15	17	19	21
n_i	15	26	25	30	26	21	24	20	13

2. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05, проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с заданным эмпирическим распределением.

Таблица 28

$X_i; X_{i+1}$	-20;-10	-10; 0	0;10	10;20	20;30	30;40	40;50
n_i	20	47	80	89	40	16	8

3. Дан ряд распределения значений амплитуды установившихся колебаний руки человека. Проверить отличается ли данное распределение от нормального.

Таблица 29

Сред. знач. интервала	41,5	45,5	49,5	53,5	57,5	61,5	65,5	69,5	73,5	77,5	81,5
Частость	0,01	0,015	0,045	0,125	0,145	0,29	0,185	0,11	0,065	0,00	0,01

4. Одинаков ли уровень профессиональной ориентации на экономическом и социальном факультетах, если из закончивших экономический факультет 98 человек, стали работать по специальности 64 человека, а из закончивших факультет социальных наук 63 человек – 39 стали работать по специальности.

5. Психолог сравнивает два эмпирических распределения, в каждом из которых было обследовано 70 человек по тесту интеллекта. Различаются ли между собой эти два распределения?

Таблица 30

Уровни интеллекта	60	70	80	90	100	110	120	130	140
1-е распределение	1	3	8	17	26	7	5	2	1
2-е распределение	0	1	2	19	20	13	10	4	1

6. По данным наблюдения определить, имеется ли у людей сопряженность между цветом волос и цветом глаз. Частоты совместного распределения приведены в таблице 31.

Таблица 31

Глаза\волосы	светлые	русые	черные	рыжие
голубые	177	71	17	14
серые	95	119	75	25
карие	12	44	23	8

7. Используя критерий Колмогорова – Смирнова проверить, отличается ли приведенное в таблице 32 распределение от равномерного.

Таблица 32

x_i	1	2	3	4	5	6
n_i	18	23	15	21	25	18

8. В процессе проведения транзактно-аналитических сессий установлено, что запреты на «психологические поглаживания» встречаются с неодинаковой частотой. Например, многие участники тренинга признают у себя запрет «Не проси психологических поглаживания у других людей», а запрет «Не давай психологических поглаживаний самому себе» встречается гораздо реже (табл. 33).

Таблица 33

Запрет		Частота	Доля по отношению к общему количеству
1	Не давай психологических поглаживаний	44	15,66%
2	Не принимай психологических поглаживаний	45	16,01%
3	Не проси психологических поглаживаний	98	34,88%
4	Не отказывайся от психологических поглаживаний, даже если они тебе не нравятся	58	20,64%
5	Не давай психологических поглаживаний самому себе	36	12,81%
Всего		281	100,00%

Можно ли считать, что распределение запретов не является равномерным?

Можно ли утверждать, что запрет «Не проси» встречается достоверно чаще остальных?

9. В выборке студентов факультета психологии определялось преобладание правого или левого глаза в прицельной способности глаз. Совпадают ли эти данные с результатами обследования 100 студентов медицинских специальностей (табл. 34)?

Таблица 34

	Количество испытуемых с преобладанием левого глаза	Количество испытуемых с преобладанием правого глаза	Суммы
Студенты-психологи	7	8	14
Студенты - медики	19	81	100

10. В социально-психологическом исследовании стереотипов мужественности Н. В. Стан (1992) выборке из 31 женщин с высшим образованием в возрасте от 22 до 49 лет (средний возраст 35 лет) предъявлялись напечатанные на отдельных карточках перечни качеств, характеризующих один из четырех типов мужественности: мифологический, национальный, современный и религиозный.

Испытуемым предлагалось внимательно ознакомиться с предложенными описаниями и выбрать из них то, которое в большей степени соответствует их представлению об идеальном мужчине. Затем испытуемым предлагалось выбрать одну из 3 оставшихся карточек, а затем одну из двух оставшихся.

Таблица 35

Тип мужественности	Эмпирические позиции				Всего
	1	2	3	4	
1. <i>Мифологический тип</i> : Мощный сильный, стройный, ловкий, бесстрашный, гордый, непокорный, уверенный, дерзкий, непреклонный, вспыльчивый, гневный, борец.	2	6	4	19	31

2. <i>Национальный тип</i> : Ловкий, решительный, сдержанный, великодушный, преданный, открытый, бесхитростный, милосердный, уверенный, честный, доверчивый, защитник.	19	4	7	1	31
3. <i>Современный тип</i> : Сильный, властный, сдержанный, уверенный, рассудочный, постоянный, агрессивный, практичный, эрудированный, самостоятельный, решительный, деятельный, энергичный, волевой	7	10	12	2	31
4. <i>Религиозный тип</i> : Мягкий, миролюбивый, спокойный, кроткий, уступчивый, искренний, внимательный, выносливый, терпеливый, чувствительный	3	11	8	9	31
Всего	31	31	31	31	124

Различаются ли распределения предпочтений, выявленные по каждому из 4-х типов, между собой? Можно ли утверждать, что предпочтение отдается какому-то одному или двум из типов мужественности? Наблюдается ли какая-либо групповая тенденция предпочтений?

Примерные варианты контрольных работ

Вариант 1

Задание 1.

Выполнить описание критерия Q Розенбаума по алгоритму:

1. Назначение.
2. Возможные гипотезы.
3. Ограничения.
4. Формула для расчета наблюдаемого значения критерия.
5. Правила нахождения критического значения критерия.
6. Правило принятия решения о справедливости гипотез.

Оформить в текстовом редакторе.

Задание 2.

При определении степени выраженности некоторого психического свойства в двух группах, опытной и контрольной, баллы распределились следующим образом:

Опытная группа—18 15 16 11 14 15 16 16 20 22 17 12 11 12 18 19 20

Контрольная группа —26 8 11 12 25 22 13 14 21 20 15 16 17 16 9 11 16

Вычислить числовые характеристики (средняя арифметическая, мода, медиана, дисперсия, эксцесс, асимметрия). Дать сравнительную характеристику степени выраженности этого свойства в данных группах.

Задание 3.

Решить задачу, используя непараметрический критерий.

Задание 4.

Решить задачу, используя корреляционный анализ.

Вариант 2

Задание 1.

Выполнить описание критерия U Манна-Уитни по алгоритму:

1. Назначение.
2. Возможные гипотезы.
3. Ограничения.
4. Формула для расчета наблюдаемого значения критерия.
5. Правила нахождения критического значения критерия.
6. Правило принятия решения о справедливости гипотез.

Задание 2.

При определении степени выраженности некоторого психического свойства в двух группах опытной и контрольной, баллы распределились следующим образом:

Опытная группа— 19 16 17 12 15 16 17 17 21 23 18 13 12 13 19 20 21

Контрольная—27 9 12 13 26 23 14 15 22 21 16 16 18 17 10 12 17

Вычислить числовые характеристики (средняя арифметическая, мода, медиана, дисперсия, эксцесс, асимметрия). Дать сравнительную характеристику степени выраженности этого свойства в данных группах.

Задание 3.

Решить задачу, используя непараметрический критерий.

Задание 4.

Решить задачу, используя корреляционный анализ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андронов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. / А. М. Андронов, Е.А. Копытов, Л.Я. Гринглаз. - СПб. : Питер , 2004. - 461 с.
2. Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа; практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTIKA и EXCEL: учеб. пособие : рек. УМО / Э.А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ, 2008, 2010. - 464 с.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / В.Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2009 - 480 с.
4. Двоерядкина, Н. Н. Использование статистических методов в психологии и социологии: учеб. пособие / Н. Н. Двоерядкина, А. Н. Киселева, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010. - 116 с.
5. Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов: учеб. пособие: рек. РИС / О. Ю. Ермолаев. - 3-е изд., испр. . - М. : Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та : Флинта, 2004. - 336 с.
6. Крамер, Д. Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы: учеб. пособие: рек. УМО / Д. Крамер ; пер. с англ. И. В. Тимофеева, Я. И. Киселевой ; ред. О. В. Митин. - М. : Академия, 2007. - 288 с.
7. Наследов, А. Д. SPSS: компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках: [Самоучитель] / А.Д. Наследов. - СПб. : Питер, 2005. - 416 с.
8. Рубцова, Н. Е. Статистические методы в психологии: учеб. пособие: рек. УМО / Н. Е. Рубцова, С. Л. Ленъков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : УМК Психология, 2005. - 382 с.
9. Туганбаев, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике для психологов : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Флинта, 2012. - 322 с.

10. Тюрин, Ю.Н. Теория вероятностей: для экономических и гуманитарных специальностей : учебник / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, Г.И. Симонова. - М. : МЦНМО, 2009. - 256 с

11. Фаддеев, М. А. Элементарная обработка результатов эксперимента : учеб. пособие/ М. А. Фаддеев. - СПб.: Лань, 2008. - 118 с.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	3
1. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	4
2. УПРАВЛЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Содержание разделов и тем лекционных занятий дисциплины, с указанием рекомендуемых для подготовки источников	8
2.2. Содержание тем практических занятий с указанием рекомендуе- мых для подготовки источников	10
2.3. Содержание тем лабораторных занятий с указанием рекомендуе- мых для подготовки источников	11
2.4. Рейтинговая оценка знаний студентов	12
3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	14
<i>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</i>	30

Татьяна Евгеньевна Гришкина,
*старший преподаватель кафедры общей математики и информатики
АмГУ;*

Татьяна Александровна Юрьева,
*канд. пед. наук, доцент кафедры общей математики и информатики
АмГУ;*

Наталья Николаевна Двоерядкина,
*канд. пед. наук, доцент кафедры общей математики и информатики
АмГУ*

*Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисци-
плине «Математические методы в психологии»*

.....
Изд-во АмГУ. Подписано к печати Формат Усл. печ. л. Тираж. Заказ.
Отпечатано в типографии АмГУ