

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 26.05.2023 11:52:02
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf75f08

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:
Руководитель ООП «Психология»:
к.психол.н., доцент
Л.А. Станова Л.А. Станова
«30» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ

Направление подготовки

37.03.01 ПСИХОЛОГИЯ

Профиль подготовки

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Для студентов 2 курса очной и заочной формы обучения

Составитель: к.психол. н., доцент Ребрилова Е.С.

Тверь, 2021

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Математические методы в психологии.

2. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является: формирование у студентов профессиональных компетенций позволяющих использовать основные математические методы в современных психологических исследованиях, обрабатывать эмпирические данные с помощью компьютерной программы SPSS и интерпретировать их.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Сформировать у студентов представления о фундаментальных разделах математики, основных математико-статистических методах исследования эмпирических данных в области психологии.
2. Познакомить студентов с возможностями и ограничениями в применении основных математико-статистических методов исследования эмпирических данных.
3. Научить студентов подготавливать эмпирические данные для работы со статистическим пакетом SPSS, правильно понимать статистические результаты.
4. Познакомить студентов с особенностями интерпретации полученных результатов с помощью математических методов.
5. Познакомить студентов с алгоритмами обработки данных с помощью программы SPSS.
6. Научить студентов понимать психологическую литературу, в которой используется статистическая обработка эмпирических данных.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Математические методы в психологии» входит в базовую часть учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо иметь знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения школьного курса математики, высшей математики и математической статистики.

Содержательно дисциплина закладывает основы знаний для освоения курсов «Общий психологический практикум», «Практикум по психодиагностике», «Экспериментальная психология» в процессе которых изучается и осваивается технология проведения психологического исследования, обработки и интерпретации эмпирических данных.

Учебная дисциплина непосредственно связана с учебной и производственной практиками в рамках, которых собираются и обрабатываются эмпирические данные для курсовых и дипломных проектов.

4. Объем дисциплины:

3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе

Очная форма обучения

контактная работа: лекции 17 часов, практические занятия 34 часа, лабораторные работы 0 часов, **самостоятельная работа:** 57 часов.

Заочная форма обучения

контактная работа: лекции 4 часа, практические занятия 6 часов, лабораторные работы 0 часов, **самостоятельная работа:** 94 часа, контроль 4 часа.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной манипуляции с базами данных с учетом информационной безопасности (конфиденциальности, целостности, доступности).
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать принципы информированного согласия респондентов, конфиденциальности и информационной безопасности; - создавать базы данных; - обрабатывать эмпирические данные с учетом современного ПО.
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимальные способы обращения с информацией для решения теоретических и практических задач профессиональной деятельности с учетом информационной безопасности

	(конфиденциальности, целостности, доступности); - виды и типы баз данных.
ПК-2 Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией	<p align="center">Заключительный этап</p> <p>Владеть: - навыками отбора и применения психодиагностического инструментария адекватного целям, ситуации и контингенту респондентов, методами математико-статистического аппарата для обработки данных, методами и технологиями интерпретации эмпирических результатов исследования.</p> <p>Уметь: - отбирать и применять психодиагностические методики, адекватные целям, ситуации и контингенту респондентов, использовать математико-статистические методы обработки данных, и методы интерпретации результатов обработки, обосновывать свой выбор и предлагать альтернативные решения.</p> <p>Знать: Психодиагностические методики, возможности и ограничения их применения в практическом исследовании процедуры математико-статистической обработки эмпирических данных, методы интерпретации и, альтернативные решения.</p>

6. Форма промежуточной аттестации: зачет

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) занятия	
Основы	7	2	2	3

статистики.				
Первичные описательные статистики. Нормальный закон распределения и его применение.	7	1	2	3
Коэффициенты корреляции.	7	1	2	4
Корреляционный анализ.	7	1	2	4
Введение в проблему статистического вывода. Выбор метода статистического вывода.	7	1	2	3
Анализ номинативных данных.	7	1	2	4
Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок.	9	1	2	4
Дисперсионный анализ.	8	1	3	4
Назначение и классификация многомерных методов. Множественный регрессионный анализ.	9	2	3	4
Факторный анализ.	8	2	3	3
Дискриминантный анализ.	7	1	3	3
Многомерное шкалирование.	8	1	3	4
Кластерный	8	1	3	4

анализ.				
Анализ надежности.	8	1	2	4
ИТОГО	108	17	34	51

2. Для студентов заочной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) занятия	
Основы статистики.	7	0	0	7
Первичные описательные статистики. Нормальный закон распределения и его применение.	8	0	1	7
Коэффициенты корреляции.	7	0	0	7
Корреляционный анализ.	8	0	1	7
Введение в проблему статистического вывода. Выбор метода статистического вывода.	8	1	0	7
Анализ номинативных данных.	9	1	1	7
Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок.	9	1	1	7
Дисперсионный анализ.	9	1	1	7
Назначение и классификация	8	0	1	7

многомерных методов. Множественный регрессионный анализ.				
Факторный анализ.	7	0	0	7
Дискриминантный анализ.	6	0	0	6
Многомерное шкалирование.	6	0	0	6
Кластерный анализ.	6	0	0	6
Анализ надежности.	6	0	0	6
Контроль 4				
ИТОГО	108	4	6	94

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Учебная программа;
- Планы практических (семинарских) занятий и методические рекомендации к ним;
- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- Программа итогового зачета по дисциплине.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1: ОПК-1 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Промежуточный	Для описанного ниже	Правильно

<p>этап Владеть: навыками самостоятельной манипуляции с базами данных с учетом информационной безопасности (конфиденциальности, целостности, доступности).</p>	<p>исследования (Задача 1) определите альтернативные методы математической статистики для доказательства гипотез исследования. Обоснуйте свой выбор. Предложите альтернативные концепции и психодиагностический инструментарий для исследования заявленной проблематики. Обоснуйте свой выбор.</p>	<p>предложены альтернативные методы математической статистики для доказательства гипотез исследования (2 балла). Выбор альтернативных методов статистики грамотно обоснован (2 балла). Предложены альтернативные концепции (2 балла) и психодиагностический инструментарий для исследования заявленной проблематики (2 балла). Выбор обоснован (2 балла). Итого за полный и правильный ответ – 10 баллов.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать принципы информированного согласия респондентов, конфиденциальность и информационную безопасность; - создавать базы данных; - обрабатывать эмпирические данные с учетом современного ПО. 	<p>Для описанного ниже исследования (Задача 1) сформулируйте актуальную научную проблему, определите цель, задачи, объект и предмет исследования, основываясь на полученных эмпирических данных сформулируйте основную, альтернативную и дополнительные научные гипотезы, выберите оптимальные методы математической статистики для доказательства гипотез исследования. Обоснуйте свой выбор.</p>	<p>Правильно и лаконично сформулированы актуальная научная проблема (1 балл), определены цель (1 балл), задачи (1 балл), объект (1 балл) и предмет исследования (1 балл), основываясь на полученных эмпирических данных сформулирована основная (1 балл), альтернативная (1 балл) и дополнительная (1 балл) научные гипотезы, предложены оптимальные методы</p>

		<p>математической статистики (1 балл) для доказательства гипотез исследования. Выбор методов математической статистики грамотно обоснован (1 балл).</p> <p>Итого за полный и правильный ответ – 10 баллов.</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимальные способы обращения с информацией для решения теоретических и практических задач профессиональной деятельности с учетом информационной безопасности (конфиденциальности, целостности, доступности); - виды и типы баз данных. 	<p>Решите ниже представленную задачу (Задача 1), проанализируйте, опишите и проинтерпретируйте полученные эмпирические данные.</p>	<p>За каждое правильно решенное задание – 10 баллов.</p> <p>Критерии правильного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правильно подобран критерий для получения статистического результата (2 балла). • Правильно подобран алгоритм работы в программе SPSS в нескольких источниках (2 балла). • Полученный результат правильно проанализирован и проинтерпретирован (3 балла). • Полученные данные правильно описаны (3 балла). <p>Итого за все правильно выполненные задания 30 баллов.</p>
Итого баллов		50 баллов

Задача 1:

У шестиклассников средней общеобразовательной школы проведена диагностика школьной тревожности по методике Б.Н. Филлипса и исследованы показатели готовности к обучению.

Необходимо проверить гипотезы о:

1. Взаимосвязи исследованных показателей?
2. Влиянии пола школьников на показатели школьной тревожности и готовности к обучению?
3. Влиянии общей тревожности в школе на успеваемость школьников?

Для проверки гипотез воспользуйтесь ресурсами программы SPSS и алгоритмами работы в редакторах рекомендуемой программы для применения необходимых критериев приведенных в следующих источниках:

- SPSS для Windows. Руководство пользователя. - СПСС, 1998.
- Наследов А. SPSS компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках СПб.: Питер, 2007.
- Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных. - Санкт-Петербург: Речь, 2012. – 389 с.
- Ребрилова Е.С. SPSS в психологических исследованиях. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2006. – 71 с.
- Ребрилова Е.С. Математическая статистика в исследованиях по психологии труда и организационной психологии. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2016. - 59 с.
- Ребрилова Е.С. Математические методы в исследованиях по психологии труда и организационной психологии. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2016. - 127 с.
- Рубцова Н.Е. Статистические методы в психологии: Учеб. пособие. -Тверь-Клин: Лилия Принт, 2002.

Таблица 1.

Матрица эмпирических данных

№	Пол	Умение учиться	Навыки самоконтроля	Успеваемость	Общая тревожность в школе	Переживание социального стресса	Фрустрация в потребности достижения успеха	Страх самовыражения	Страх ситуации проверки знаний	Страх не соответствовать ожиданиям окружающих	Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу	Проблемы и страхи в отношениях с учителями
1	М	50	77	5	6	4	6	3	7	4	5	5
2	М	70	90	5	5	6	4	4	6	5	6	4
3	М	60	70	5	3	5	4	6	3	8	6	5
4	М	90	78	4	6	8	4	5	3	6	3	5
5	М	50	50	5	4	4	5	3	5	9	4	6
6	М	60	70	5	5	5	4	7	3	8	7	4
7	М	30	40	4	6	6	7	4	5	7	4	4
8	М	20	25	3	5	6	5	3	5	6	4	5
9	Ж	80	69	5	4	6	7	4	6	7	5	4
10	Ж	90	85	5	4	6	5	3	4	5	6	7
11	Ж	75	60	5	5	6	5	7	5	7	4	3
12	Ж	50	50	3	4	6	5	7	3	6	7	5
13	Ж	59	51	4	3	5	6	4	5	8	5	6
14	Ж	60	50	4	5	6	7	5	3	6	5	4
15	Ж	50	50	3	7	5	5	4	6	7	6	4
16	Ж	80	70	4	6	3	6	5	7	5	4	6

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 2: ПК-2 Способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Заключительный этап Владеть: навыками отбора и применения	На данных матрицы приведенной ниже (Таблица 2) предложите альтернативные, ранее выбранным методам	За правильно предложенные альтернативные, ранее выбранным методам статистики,

<p>психодиагностического инструментария адекватного целям, ситуации и контингенту респондентов, методами математико-статистического аппарата для обработки данных, методами и технологиями интерпретации эмпирических результатов исследования</p>	<p>статистики, решения заданий. Предложите графическое представление полученных результатов.</p>	<p>решения заданий – 15 баллов. Предложено графическое представление полученных результатов – 5 баллов. Итого 20 баллов.</p>
<p>Уметь: отбирать и применять психодиагностические методики, адекватные целям, ситуации и контингенту респондентов, использовать математико-статистические методы обработки данных, и методы интерпретации результатов обработки, обосновывать свой выбор и предлагать альтернативные решения.</p>	<p>С учетом полученных знаний предложите альтернативный вариант обработки методики ЛД. Предложите алгоритм решения предложенных заданий в задаче 2. С помощью программы SPSS решите задания. Эмпирические данные представлены в Таблице 2. Сделайте выводы.</p>	<p>За правильно предложенный альтернативный вариант обработки методики ЛД – 5 баллов. За алгоритм решения заданий – 5 баллов. Решение задания с помощью программы SPSS – 5 баллов. Правильно сделанные выводы – 5 баллов. Итого 20 баллов.</p>
<p>Знать Психодиагностические методики, возможности и ограничения их применения в практическом исследовании процедуры математики-</p>	<p><u>1. Какова роль измерения в психологических исследованиях?</u> а. измерение позволяет перейти от качественного уровня анализа к выявлению количественных соотношений и закономерностей;</p>	<p>За каждый правильный вариант ответа на вопрос – 1 балл. Итого – 10 баллов.</p>

<p>статистической обработки эмпирических данных, методы интерпретации и, альтернативные решения.</p>	<p>б. определяет предварительный уровень исследования;</p> <p>в. измерение является психологическим признаком переменной;</p> <p>г. измерение – это процедура, с помощью которой измеряемый объект сравнивается с некоторым эталоном и получает численное выражение в определенном масштабе или шкале;</p> <p><u>2. Какие типы измерительных шкал используются в психологических исследованиях (отметьте)?</u></p> <p>а. номинативная (номинальная, шкала наименований);</p> <p>б. классифицирующая;</p> <p>в. порядковая (ранговая, одинарная, шкала порядка);</p> <p>г. упорядочивающая (шкала порядка);</p> <p>д. интервальная (шкала интервалов);</p> <p>е. смысловая (шкала смыслов);</p> <p>ж. отношений (шкала равных отношений);</p> <p><u>3. Что такое выборка и генеральная совокупность (выберите правильные высказывания, относящиеся к этим понятиям)?</u></p> <p>а. выборка – это часть людей, отобранная из значительно большей по</p>	
--	---	--

	<p>численности группы, которая называется генеральной совокупностью;</p> <p>б. генеральная совокупность – это часть людей, отобранная из значительно большей по численности группы, которая называется выборка;</p> <p>в. конечной целью псих. исследования является распространение выводов, полученных на выборке, на всю изучаемую генеральную совокупность;</p> <p>г. конечной целью псих. исследования является распространение выводов, полученных на ген. совокупности, на всю изучаемую выборку;</p> <p>д. выборки бывают независимыми и зависимыми;</p> <p>е. ген. совокупность должна удовлетворять требованию репрезентативности;</p> <p>ж. Рандомизация – случайный отбор респондентов из генеральной совокупности.</p> <p><u>4. Как определяется нормальный закон распределения? Какова его роль в психологических исследованиях?</u></p> <p><u>(Выберите верные высказывания)</u></p> <p>а. норм. распр. – симметричное</p>	
--	---	--

	<p>распределение, у которого крайние значения встречаются редко, и частота постепенно повышается от крайних к срединным значениям признака.</p> <p>б. норм. распр. – одинаково часто встречаются крайние значения.</p> <p>в. норм. распр. – все значения псих. признака встречаются одинаково (или почти одинаково) часто.</p> <p>г. в зависимости от того подчиняется ли переменная (измеряемый психологический признак) нормальному закону распределения или нет выбирается математический метод анализа.</p> <p>д. выбор метода статистического анализа определяется не независимо от распределения переменной, учитывается лишь среднее значение измеряемого признака по группе.</p> <p><u>5. Какие три группы методов проверки на нормальность распределения Вы знаете?</u></p> <p>а. основанные на описательной статистике;</p> <p>б. основанные на критериальной статистике;</p> <p>в. основанные на визуализации;</p> <p>г. основанные на</p>	
--	---	--

	<p>стандартном отклонении; д. основанные на оценке дисперсии; е. основанные на критериях согласия распределений;</p> <p><u>6. Какие основные группы методов применяются для проверки статистических гипотез?</u></p> <p>а. параметрические и квантипараметрические; б. непараметрические и неквантипараметрические; в. параметрические и непараметрические;</p> <p><u>7. Какие условия необходимы для применимости параметрических методов проверки гипотез?</u></p> <p>а. близость распределения экспериментальных данных к нормальному закону; б. наличие нулевой и альтернативной гипотез; в. использование для измерения, как минимум, интервальной шкалы; г. согласованность объемов нескольких исследуемых выборок; д. никакие выше приведенные условия для применения параметрических методов не нужны;</p> <p><u>8. Каковы значения показателей асимметрии и эксцесса для нормального распределения?</u></p>	
--	--	--

	<p>а. для нормального распределения показатели асимметрии и эксцесса равны нулю;</p> <p>б. для распределения близкого к нормальным показателям асимметрии и эксцесса лежат в пределах от -1 до 1;</p> <p>в. для нормального распределения показатели асимметрии и эксцесса равны единице;</p> <p>г. для нормального распределения показатели асимметрии и эксцесса равны;</p> <p>д. распределение считается близким к нормальному, если вычисленные значения асимметрии и эксцесса имеют тот же порядок, что и их стандартные ошибки.</p> <p><u>9. Каковы ограничения известных Вам критериев согласия распределений на объемы исследуемых выборок?</u></p> <p>а. для критерия Хи – квадрат, n</p> <p>б. для Колмогорова – Смирнова, n</p> <p>в. для критерия омега – квадрат, n</p> <p>г. для критерия Шапиро – Уилкса, n</p> <p><u>10. Приведите примеры параметрических методов и непараметрических методов проверки статистических гипотез (Свободный ответ).</u></p>	
Итого		50 баллов.

Задача 2. На выборке школьников проведено исследование личностных особенностей по методике ЛД в трех модальностях.

1. Проверьте для каждого показателя, соответствует ли распределение данных нормальному закону. В ответе указать оценки асимметрии и эксцесса и их ошибок, а также значения статистик использованных критериев и оценки их значимости.

2. Проведите сравнительный анализ измеренных показателей в 3-х модальностях.

3. Проведите факторный анализ с участием всех переменных.

4. Сравните полученные факторы - результаты факторного анализа в разных модальностях исследования.

Таблица 2.

Матрица данных

№	Модальность	Обаятельный_непривлекательный	Сильный_Слабый	Разговорчивый_Молчаливый	Добросовестный_Безответственный	Упрямый_Уступчивый	Открытый_Замкнутый	Добрый_Эгоистичный	Независимый_Зависимый	Деятельный_Пассивный	Отзывчивый_Черствый	Решительный_Нерешительный	Энергичный_Вялый	Справедливый_Несправедливый	Напряженный_Расслабленный	Суеливый_Спокойный	Дружелюбный_Враждебный	Уверенный_Неуверенный	Общительный_Нелюдимый	Честный_Неискренний	Самостоятельный_Несамостоятельный	Раздражительный_Невозмутимый
1	1	7	7	7	7	7	7	4	4	7	4	7	5	7	6	4	5	7	7	7	7	1
2	1	7	4	7	7	7	7	6	7	7	6	5	7	4	5	4	6	7	6	5	7	1
3	1	7	7	5	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	1
4	1	7	5	7	7	2	7	6	6	7	7	7	7	7	3	1	7	7	7	7	7	1
5	1	5	6	5	7	5	4	6	7	7	7	7	4	4	4	4	4	7	7	7	7	4
6	1	6	6	6	4	7	6	4	3	6	4	4	4	4	4	4	4	6	6	4	6	5
7	1	7	5	7	7	2	7	7	3	7	7	7	5	5	1	6	7	7	7	6	7	1
8	1	7	7	7	7	2	6	7	5	3	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	1
9	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	7	7	7	7	7	1
10	1	6	7	6	7	4	6	5	7	7	5	7	6	6	5	1	6	7	7	6	7	1
11	2	7	7	4	7	4	4	7	4	7	7	7	7	1	1	1	4	4	7	7	7	7
12	2	7	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	7	7	7	7	7	1
13	2	7	7	7	7	7	7	1	7	7	1	7	7	7	4	2	3	1	1	2	3	1
14	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
15	2	7	7	5	7	3	5	6	7	7	7	7	7	7	3	1	7	7	7	6	7	3
16	2	2	7	1	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	1
17	2	7	4	7	7	5	6	7	4	7	7	7	6	7	3	5	7	7	7	7	6	1
18	2	6	6	4	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	1	7	7	7	7	7	1
19	2	7	7	7	4	7	7	1	7	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7	7	4	4
20	2	7	7	7	7	4	7	7	7	7	7	7	6	7	1	1	7	7	7	7	7	1
21	3	7	7	1	7	6	7	7	7	7	6	7	7	6	3	4	7	7	7	6	7	2

22	3	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	1	1	1	1	7	
23	3	7	6	7	7	4	4	7	6	7	6	6	7	7	5	4	7	7	7	6	7	7
24	3	7	4	7	7	1	7	7	1	7	7	7	7	7	1	1	7	7	4	4	4	4
25	3	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	1	
26	3	4	6	6	6	7	6	6	7	7	6	7	7	6	2	3	6	7	6	6	7	3
27	3	4	6	5	7	3	7	7	7	7	6	7	7	7	6	4	7	7	6	7	7	4
28	3	7	7	7	7	4	7	7	2	7	7	7	7	7	6	1	7	7	7	7	4	1
29	3	7	6	7	6	1	7	6	7	7	6	6	7	7	1	1	6	7	7	6	7	4
30	3	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	1

Модальность: 1 – Я реальное, 2 - Я идеальное, 3 - Я в профессии.

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Математические методы в психологии [Электронный ресурс] : Учебное пособие/А.И.Новиков, Н.В.Новикова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=518224>
2. Математические методы в психологии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Сергеева Д.В., Филипова Е.Е., Слободская И.Н. - Вологда:ВИПЭ ФСИН России, 2016. - 83 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=901105>

Дополнительная литература:

1. Шелехова, Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60659
2. Козьяков, Р.В. Математические методы в психологии : электронная презентация / Р.В. Козьяков. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 51 с. ; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229222>

Программное обеспечение

1. Программа SPSS ver. 17, 18, 19,20, 21.
2. Файлы данных, используемые в практических занятиях (папка Examples).
3. Электронный самоучитель по SPSS (учебник).

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

<http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система

www.rsl.ru Российская государственная библиотека

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебная программа

Тема 1. Основы статистики

Тема 2. Первичные описательные статистики. Нормальный закон распределения и его применение. Меры центральной тенденции. Выбор меры центральной тенденции. Квантили распределения. Меры изменчивости.

Нормальное распределение как стандарт. Разработка тестовых шкал. Проверка нормальности распределения. Обработка на компьютере.

Тема 3. Коэффициенты корреляции

Понятие корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона. Корреляция, регрессия и коэффициент детерминации. Частная корреляция. Ранговые корреляции: Спирмена, Кендала. Проблема связанных (одинаковых) рангов. Корреляция бинарных данных. Величина корреляции и сила связи. Выбросы и отклонения распределений от нормальности. Влияние «третьей» переменной. Нелинейные связи. Выбор коэффициента корреляции.

Тема 4. Корреляционный анализ

Корреляция метрических переменных. Частная корреляция. Проверка гипотез о различии корреляций. Сравнение корреляций для независимых выборок. Сравнение корреляций для зависимых выборок. Корреляция ранговых переменных. Анализ корреляционных матриц. Обработка на компьютере.

Тема 5. Введение в проблему статистического вывода. Выбор метода статистического вывода

Гипотезы научные и статистические. Идея проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Проверка гипотез с помощью статистических критериев. Статистическое решение и вероятность ошибки. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения.

Классификация методов статистического вывода. Методы корреляционного анализа. Методы анализа номинативных данных. Методы сравнения выборок по уровню выраженности признака.

Тема 6. Анализ номинативных данных

Анализ классификации: сравнение эмпирического и теоретического

распределений. Биноминальный критерий. Критерий согласия χ^2 . Анализ таблиц сопряженности. Анализ последовательности. Критерий серий. Обработка на компьютере.

Тема 7. Параметрические методы сравнения двух выборок. Непараметрические методы сравнения выборок

Сравнение дисперсий. Критерий t – Стьюдента для одной выборки. Критерий t – Стьюдента для независимых выборок. Критерий t – Стьюдента для зависимых выборок.

Сравнения двух независимых выборок. Сравнение двух зависимых выборок. Сравнение более двух независимых выборок. Сравнение более двух зависимых выборок. Обработка на компьютере.

Тема 8. Дисперсионный анализ

Назначение и общие понятия. Однофакторный ANOVA. Множественные сравнения в ANOVA. Многофакторный ANOVA. ANOVA с повторными измерениями. Многомерный ANOVA. Обработка на компьютере.

Тема 9. Назначение и классификация многомерных методов. Множественный регрессионный анализ

Классификация методов по назначению. Классификация методов по исходным предположениям о структуре данных. Классификация методов по виду исходных данных. Назначение регрессионного анализа. Математико – статистические идеи метода. Исходные данные, процедура и результаты. Обработка на компьютере.

Тема 10. Факторный анализ

Назначение метода. Математико – статистические идеи и проблемы метода. Анализ главных компонент и факторный анализ. Проблема числа факторов. Проблема общности. Методы факторного анализа. Проблема вращения и интерпретации. Проблема оценки значений факторов. Последовательность факторного анализа. Обработка на компьютере.

Тема 11. Дискриминантный анализ

Назначение метода. Математико – статистические идеи метода. Исходные данные и основные результаты. Обработка на компьютере.

Тема 12. Многомерное шкалирование

Назначение метода. Меры различия. Неметрическая модель. Модель индивидуальных различий. Модель субъективных предпочтений. Обработка на компьютере.

Тема 13. Кластерный анализ

Назначение метода. Методы кластерного анализа. Кластерный и факторный анализ. Кластерный анализ результатов социометрии.

Кластерный анализ и многомерное шкалирование. Обработка на компьютере.

Тема 14. Анализ надежности

Назначение метода. Коэффициент альфа. Надежность половинного расщепления. Обработка на компьютере.

Планы практических (семинарских) занятий и методические рекомендации к ним представлены в учебном пособии Ребриловой Е.С. Математические методы в исследованиях по психологии труда и организационной психологии. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2016, 2017. - 127 с.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

I. Перед началом проведения любого статистического анализа эмпирических данных необходимо:

- задать структуру данных в виде предварительного списка переменных с указанием их типов и диапазонов возможных значений, учитывая кодирование переменных;
- составить матрицу «сырых» данных;
- определить переменные, классифицировав их по статистическим шкалам;
- ввести данные для анализа в компьютерную программу;
- необходимо проверить соответствуют ли полученные эмпирические данные нормальному закону распределения;
- выделить независимые и зависимые выборки.

II. Проверка на нормальность распределения (случай подтверждения нормальности для большой выборки)

Условие: при приеме на работу сотрудников страховой компании проведено исследование уровня профессиональной пригодности (УПП) на выборке из 90 человек. Полученные данные приведены в табл.

Необходимо проверить, соответствуют ли полученные эмпирические данные нормальному закону распределения.

Эмпирические данные по профессиональной пригодности

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
УПП	16	19	19	19	20	20	21	21	21	23	23	23	24	24	25
№	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

УПП	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
УПП	27	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	29	29	29	29
№	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
УПП	29	29	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	31	31
№	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
УПП	31	31	31	31	32	32	32	32	32	32	32	33	33	33	33
№	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
УПП	34	34	34	34	35	35	35	35	36	36	36	37	37	37	39

Решение

1. Выдвигаем статистические гипотезы:

H_0 - об отсутствии различий в распределении эмпирических данных и нормальном законе распределения;

H_1 - о наличии таких различий.

2. Для выполнения проверки на нормальность используем пакет SPSS. Для этого запустим программу, опишем переменные и занесем исходные данные в таблицу. В соответствии с классификацией методов проверки на нормальность, рассмотренной в теоретическом разделе, выполним проверку на нормальность различными способами. При этом заметим, что достаточно большой объем выборки ($N=90$) позволяет нам уверенно использовать для проверки на нормальность критерий Колмогорова-Смирнова.

3. Применим первый и второй способ проверки на нормальность - с помощью визуальной оценки гистограммы и с помощью оценок коэффициентов асимметрии и эксцесса:

Ш.1. в меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Frequencies (частоты) и щелкнуть в нем на кнопке Frequencies: Statistics (Частоты: Статистические показатели).

Ш. 2. Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список тестируемых переменных.

Ш. 3. Щелкните на кнопке Statistics (Статистические показатели), чтобы открыть диалоговое окно Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

Ш. 4. В группе Central Tendency (Показатели центральной тенденции) установите флажок Mean (Среднее), в группе Distribution (Распределение) – флажки Skewness (Ассиметрия) и Kurtosis (Эксцесс), в группе Dispersion (Изменчивость) – флажок Std. Deviation (Стандартное отклонение) и

щелкните на кнопке Continue (Продолжить), чтобы вернуться в диалоговое окно Frequencies (частоты).

Ш. 5. в окне Frequencies (частоты) > выбираем переменную > Charts (графики) > Histograms (With normal curve (с кривой нормального распределения)) > Continue (продолжить) > в окне Frequencies > ок.

Появляется таблица с результатами анализа, в которой показатель асимметрии равен - 0,229477; его стандартная ошибка равна 0,254032; показатель эксцесса равен -0,300024, его стандартная ошибка равна 0,502936. Из этих результатов видно, что оценки и асимметрии, и эксцесса имеют тот же порядок, что и их ошибки. Следовательно, полученные ненулевые значения оценок асимметрии и эксцесса статистически не значимы. Поэтому у нас нет оснований отклонить нулевую гипотезу, т.е. эмпирические данные согласованы с гипотезой нормальности.

Так же визуальный контроль показывает неплохое соответствие гистограммы эмпирического ряда и теоретической нормальной кривой.

4. Применим третий способ проверки на нормальность критерий Колмогорова – Смирнова.

Ш. 1. Возвращаемся в окно Data Editor (редактор данных).

Ш. 2. В меню Analyze (Анализ) выберите команду Nonparametric Tests > 1- Sample K-S (непараметрические критерии > Критерий К-С для одной выборки), чтобы открыть диалоговое окно One- Sample Kolmogorov – Smirnov Test (Критерий Колмогорова – Смирнова для одной выборки).

Ш. 3. Выберите переменные в список тестируемых переменных (Щелкаете на переменной выделив ее, а затем – на кнопке со стрелкой, чтобы переместить переменную в список Test Variable List (Список тестируемых переменных)).

Ш. 4. Щелкните на кнопке Ок, чтобы открыть окно вывода.

Появляется таблица с результатами анализа, в которой статистика критерия Колмогорова-Смирнова равна 0,718, при уровне значимости $p = 0,682$.

Отклонение от нормального распределения считается существенным при значении $p < 0,05$; в этом случае для соответствующих переменных следует применять непараметрические тесты. В обратном случае, вероятность ошибки является не значимой, следовательно, значения переменной достаточно хорошо подчиняются нормальному распределению.

В соответствии с теоретическими положениями о проверке гипотезы на нормальность из этих результатов можно заключить, что альтернативная гипотеза отвергается.

Ответ: данные согласованы с гипотезой нормальности.

Проверка на нормальность распределения (случай подтверждения нормальности для малой выборки)

Условие: среди управленческого персонала частной фирмы проведено исследование волевой регуляции на выборке из 10 человек. Полученные данные по уровню волевой регуляции (УВР) приведены в табл.

Соответствуют ли полученные данные нормальному закону.

Эмпирические данные по волевой регуляции

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УВР	60	75	40	55	68	70	80	40	30	50

Решение

Поскольку мы имеем выборку малого объема ($n=10$), то не можем применять для проверки гипотезы нормальности критерии Колмогорова-Смирнова и Хи-квадрат. Вместо них применим критерий Шапиро-Уилка.

1. Выдвигаем гипотезы H_0 и H_1 .
2. Запускаем пакет SPSS, описываем переменные и заносим исходные данные в редактор данных.
3. Применяем первый и второй способы - с помощью визуальной оценки гистограммы и оценок коэффициентов асимметрии и эксцесса.

Ш.1. в меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Frequencies (частоты) и щелкнуть в нем на кнопке Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

Ш. 2. Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список.

Ш. 3. Щелкните на кнопке Statistics (Статистические показатели), чтобы открыть диалоговое окно Frequencies: Statistics (Частоты: Статистические показатели).

Ш. 4. В группе Central Tendency (Показатели центральной тенденции) установите флажок Mean (Среднее), в группе Distribution (Распределение) – флажки Skewness (Ассиметрия) и Kurtosis (Эксцесс), в группе Dispersion (Изменчивость) – флажок Std. Deviation (Стандартное отклонение) и щелкните на кнопке Continue (Продолжить), чтобы вернуться в диалоговое окно Frequencies (частоты).

Ш. 5. в окне Frequencies (частоты)> выбираем переменную> Charts (графики)> Histograms (With normal curve (с кривой нормального распределения))> Continue (продолжить)> в окне Frequencies> ok.

Визуальный контроль показывает близость к нормальной кривой.

Получаем следующие значения оценок асимметрии, эксцесса и их

ошибок:

$$As = -0,202557; mAs = 0,687043, Ex = -1,19219; m_{Ex} = 1,334249.$$

Так как оценки асимметрии и эксцесса имеют тот же порядок, что и их ошибки, то основания для отклонения нулевой гипотезы отсутствуют.

4. Применяем третий способ - с помощью критериев согласия распределений.

Ввиду малого объема выборки критерии Колмогорова-Смирнова и Хи-квадрат в данном случае неприменимы. Используем критерий Шапиро-Уилка.

Ш. 1. В меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Explore (разведочный анализ).

Ш. 2. Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список Dependent List (зависимые переменные).

Ш. 3. Нажимаем на кнопку Plots (диаграммы)> Выставляем флажок Normality plots with tests (кривая нормального распределения)> Continue> ок.

Значение статистики критерия $W = 0,958$ и оценку уровня значимости $p=0,758$.

Большое значение уровня значимости показывает, что эмпирические данные согласованы с гипотезой нормальности, т.е. альтернативная гипотеза отвергается.

Необходимо отметить, что при выполнении третьего способа проверки, в окне вывода вы можете так же наблюдать значения асимметрии, эксцесса и их ошибок.

Ответ: данные согласованы с гипотезой нормальности.

Проверка на нормальность распределения (случай опровержения гипотезы нормальности)

Условие: в исследовании показателей уровня концентрации внимания (УКВ), проведенном среди опытных водителей пассажирского автотранспортного предприятия на выборке из 68 человек, были получены результаты, приведенные в таблице.

Соответствуют ли полученные данные нормальному закону?

Эмпирические данные по уровню концентрации внимания

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УКВ	92	49	92	94	91	84	91	94	91	92	94	93	89	93	96	88	89
№	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
УКВ	88	94	94	94	60	78	68	94	71	73	81	72	47	44	83	94	94

№	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
УКВ	76	87	94	76	69	81	92	91	88	92	81	91	94	55	68	76	74
№	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
УКВ	65	62	89	34	95	81	83	88	86	88	97	94	91	91	92	93	91

Решение:

1. Выдвигаем гипотезы H_0 и H_1 .
2. Запускаем пакет SPSS описываем переменные и заносим исходные данные в таблицу. Далее выполняем проверку на нормальность.
3. Применяем первый и второй способы - с помощью визуальной оценки гистограммы и оценок коэффициентов асимметрии и эксцесса.

Ш.1. в меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Frequencies (частоты) и щелкнуть в нем на кнопке Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

Ш. 2. Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список.

Ш. 3. Щелкните на кнопке Statistics (Статистические показатели), чтобы открыть диалоговое окно Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

Ш. 4. В группе Central Tendency (Показатели центральной тенденции) установите флажок Mean (Среднее), в группе Distribution (Распределение) – флажки Skewness (Ассиметрия) и Kurtosis (Эксцесс), в группе Dispersion (Изменчивость) – флажок Std. Deviation (Стандартное отклонение) и щелкните на кнопке Continue (Продолжить), чтобы вернуться в диалоговое окно Frequencies (частоты).

Ш. 5. В окне Frequencies (частоты)> выбираем переменную> Charts (графики)> Histograms (With normal curve (с кривой нормального распределения))> Continue (продолжить)> в окне Frequencies> ok.

Визуальный контроль показывает достаточно сильную смещенность вправо, а также островершинность относительно кривой нормального распределения.

Получаем следующие значения оценок асимметрии, эксцесса и их ошибок:

$$A_s = -1,62179; m_{A_s} = 1,62179, E_x = 2,243140; m_{E_x} = 0,574005.$$

Оценки асимметрии и эксцесса имеют больший порядок, чем их ошибки, что свидетельствует о значимом отличии эмпирического распределения от нормального закона.

4. Применяем третий способ - с помощью критериев согласия распределений. Объем выборки позволяет применить критерии Колмогорова-

Смирнова.

Ш. 1. Возвращаемся в окно Data Editor (редактор данных).

Ш. 2. В меню Analyze (Анализ) выберите команду Nonparametric Tests > 1- Sample K-S (непараметрические критерии> Критерий К-С для одной выборки), чтобы открыть диалоговое окно One- Sample Kolmogorov – Smirnov Test (Критерий Колмогорова – Смирнова для одной выборки).

Ш. 3. Выберите переменные в список тестируемых переменных (Щелкаете на переменной выделив ее, а затем – на кнопке со стрелкой, чтобы переместить переменную в список Test Variable List (Список тестируемых переменных)).

Ш. 4. Щелкните на кнопке Ок, чтобы открыть окно вывода.

Появляется таблица с результатами анализа, в которой статистика критерия Колмогорова-Смирнова равна 0,1867 при уровне значимости $p = 0,002$. Следовательно, гипотеза нормальности должна быть отвергнута.

Проверку распределения переменной на нормальность с помощью критерия Колмогорова – Смирнова можно провести по следующему алгоритму:

Ш. 1. В меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Explore.

Ш. 2. Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список Dependent List.

Ш. 3. Нажимаем на кнопку Plots> Выставляем флажок Normality plots with tests> Continue> ok.

В окне вывода в таблице обращайтесь внимание на левую часть таблицы с представленным в ней критерием Колмогорова – Смирнова.

Т.о. мы имеем следующие результаты проведения теста статистика критерия Колмогорова-Смирнова с поправкой значимости Лилефорса равна 0,226 при уровне значимости $p = 0,000$.

Следовательно, гипотеза нормальности должна быть отвергнута.

Отклонение от нормального распределения считается существенным при значении

$p < 0,05$; в этом случае для соответствующих переменных следует применять непараметрические тесты. В обратном случае, вероятность ошибки является не значимой, следовательно, значения переменной достаточно хорошо подчиняются нормальному распределению.

В соответствии с теоретическими положениями о проверки гипотезы на нормальность из этих результатов можно заключить, что альтернативная гипотеза отвергается.

Ответ: данные не согласованы с гипотезой нормальности.

III. Корреляционный анализ

Условие: 20 школьникам были даны тесты на наглядно-образное и вербальное мышление. Исследователями фиксировалось время решения задач в секундах.

Выяснить существует ли взаимосвязь между временем решения этих задач.

Эмпирические данные

№	Время решения наглядно-образных заданий	Время решения вербальных заданий	Пол	Профиль класса
1	19	17	м	Ф-м
2	32	7	м	Ф-м
3	33	17	м	Ф-м
4	44	28	м	Гум-й
5	28	27	м	Гум-й
6	35	31	м	Гум-й
7	39	20	м	Ф-м
8	39	17	м	Ф-м
9	44	35	м	Ф-м
10	44	43	м	Гум-й
11	24	10	ж	Гум-й
12	37	28	ж	Гум-й
13	29	13	ж	Ф-м
14	40	43	ж	Ф-м
15	42	45	ж	Ф-м
16	32	24	ж	Ф-м
17	48	45	ж	Гум-й
18	42	26	ж	Гум-й
19	33	16	ж	Гум-й
20	47	26	ж	Гум-й

Решение

1. Выдвигаем гипотезы H_1 и H_0 .
2. Запускаем пакет SPSS, описываем переменные и заносим исходные данные в таблицу. Далее выполняем проверку на нормальность 3-м способом с помощью критерия. Поскольку в выборке всего 20 респондентов, то применим критерий Шапиро – Уилкса.

III. 1. В меню Analyze (Анализ) > Descriptive Statistics (описательные статистики) > Explore.

Ш. 2. Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список Dependent List.

Ш. 3. Нажимаем на кнопку Plots > Выставляем флажок Normality plots with tests > Continue > ok.

Результаты

По переменной «Время решения наглядно-образных заданий» значение статистики критерия $W = 0,961$ оценка уровня значимости $p = 0,560$. По переменной «Время решения вербальных заданий» значение статистики критерия $W = 0,939$ оценка уровня значимости $p = 0,232$.

Большое значение уровня значимости показывает, что распределение переменных согласованы с гипотезой о нормальности, т.е. альтернативная гипотеза отвергается.

Поскольку эмпирические данные согласованы с гипотезой о нормальности, то для проведения корреляционного анализа выбираем параметрический критерий r – Пирсона.

Решение

Ш. 1. В меню Analyze (Анализ) > Correlations > Bivariate > открывается диалоговое окно Bivariate Correlations (двумерные корреляции).

Ш. 2. Выбираем переменные, выделяем их и переносим в поле Variables (переменные). Флажок около коэффициента Пирсона выставлен по умолчанию.

Ш. 3. Щелкните на кнопке ok, чтобы открыть окно вывода.

Результаты. Обнаружена статистически значимая, прямая, умеренная взаимосвязь между временем решения наглядно-образных заданий и временем решения вербальных заданий ($r = 0,669$, при $p < 0,01$), следовательно, можем отметить, что чем больше время решения наглядно-образных заданий, тем больше и время решения вербальных заданий.

Ответ. Существует взаимосвязь между временем решения наглядно-образных и вербальных заданий.

IV. Критерии различий

Условие. На данных предыдущей задачи проверьте, есть ли различия во времени решения **наглядно-образных и вербальных** задач у учащихся разного пола и школьников, обучающихся в разных профильных классах.

Решение

Проверка на нормальность переменных **Время решения наглядно-образных задач** и **Время решения вербальных задач** осуществлялась нами в предыдущей задаче. Выявлено, что распределение обеих переменных

подчиняется нормальному закону, следовательно, в сравнительном анализе будем использовать параметрический t-критерий Стьюдента.

Сравниваем время решения наглядно-образных задач и время решения вербальных задач у учащихся разного пола (будем использовать t-критерий для независимых выборок):

Ш. 1. В меню Analyze (Анализ) выберите команду Compare Means> Independent-Samples T Test (Сравнение средних> t-критерий для независимых выборок). На экране появится диалоговое окно Independent-Samples T Test (t-критерий для независимых выборок).

Ш. 2. Выделяем переменные **Время решения наглядно-образных задач** и **Время решения вербальных задач** и перемещаем их в список Test Variable(s) (Тестируемые переменные).

Ш. 3. Щелкните сначала на переменной **пол**, чтобы выделить ее, а затем — на нижней кнопке со стрелкой, чтобы переместить переменную в поле Grouping Variable (Группирующая переменная).

Ш. 4. Щелкните на кнопке Define Groups (Определение групп), чтобы открыть одноименное диалоговое окно.

Ш. 5. Введите число 1 в поле Group 1 (Группа 1), нажмите клавишу Tab, введите число 2 в поле Group 2 (Группа 2) и щелкните на кнопке Continue (Продолжить), чтобы вернуться в диалоговое окно Independent-Samples T Test (t-критерий для независимых выборок).

Ш. 6. Щелкните на кнопке ok, чтобы открыть окно вывода.

Результаты

Критерий равенства дисперсий Левина ($F=0,003$, при $p=0,959>0,05$) указывает на то, что дисперсии двух распределений переменной **Время решения наглядно-образных задач** статистически значимо не различаются, следовательно, можем интерпретировать результаты работы t- теста.

По t-критерию Стьюдента для независимых выборок не обнаружено статистически значимых различий во **времени решения наглядно-образных задач** среди учащихся разного пола ($t = -0,478$, при $p=0,639>0,05$).

Критерий равенства дисперсий Левина ($F=0,273$, при $p=0,608>0,05$) указывает на то, что дисперсии двух распределений переменной **Время решения вербальных задач** статистически значимо не различаются, следовательно, можем интерпретировать результаты работы t- теста.

По t-критерию Стьюдента для независимых выборок не обнаружено статистически значимых различий во **времени решения вербальных задач** среди учащихся разного пола ($t = -0,642$, при $p=0,529>0,05$).

3. Сравниваем **время решения наглядно-образных задач и время решения вербальных задач** у учащихся разных профильных классов (будем использовать t — критерий для независимых выборок).

Алгоритм решения используем тот же, что и выше, с небольшими изменениями.

Ш. 3. Щелкните сначала на переменной **Профиль класса**, чтобы выделить ее, а затем — на нижней кнопке со стрелкой, чтобы переместить переменную в поле Grouping Variable (Группирующая переменная).

Ш. 4. Щелкните на кнопке Define Groups (Определение групп), чтобы открыть одноименное диалоговое окно.

Ш. 5. Введите число 1 в поле Group 1 (Группа 1), нажмите клавишу Tab, введите число 2 в поле Group 2 (Группа 2) и щелкните на кнопке Continue

(Продолжить), чтобы вернуться в диалоговое окно Independent-Samples T Test (t -критерий для независимых выборок).

Результаты

Критерий равенства дисперсий Левина ($F=2,19$, при $p=0,156>0,05$) указывает на то, что дисперсии двух распределений переменной **Время решения наглядно-образных задач** статистически значимо не различаются, следовательно, можем интерпретировать результаты работы t -теста.

По t -критерию Стьюдента для независимых выборок обнаружены статистически значимые различия **во времени решения наглядно-образных задач** среди учащихся разных профильных классов ($t = - 6,454$, при $p=0,00<0,05$), причем можем отметить, что учащиеся физико - математического профиля обучения ($M_{н-о}=42,9$) в среднем тратят на решение задач больше времени, чем учащиеся гуманитарного ($M_{н-о}=30,2$).

Критерий равенства дисперсий Левина ($F=2,13$, при $p=0,162>0,05$) указывает на то, что дисперсии двух распределений переменной **Время решения вербальных задач** статистически значимо не различаются, следовательно, можем интерпретировать результаты работы t -теста.

По t -критерию Стьюдента для независимых выборок обнаружены статистически значимые различия **во времени решения вербальных задач** среди учащихся разных профильных классов ($t = - 3,241$, при $p=0,005<0,05$), причем можем отметить, что учащиеся физико-математического профиля обучения ($M_{в}=32,8$) в среднем тратят на решение задач больше времени, чем учащиеся гуманитарного ($M_{в}=19$).

Ответ: выявлены статистически значимые различия во времени решения наглядно-образных и вербальных задач у школьников, обучающихся в разных профильных классах, и не обнаружено статистически

значимых различий во времени решения тестовых задач у учащихся разного пола.

Программа итогового зачета по дисциплине

1. Основы статистики (типы статистических шкал, проверка на нормальность распределения, описательная статистика, зависимость и независимость выборок, вероятность ошибки p , краткий обзор статистических методов).

2. Изменение исходных данных.

3. Описательные статистики (меры центральной тенденции, меры изменчивости, характеристики диапазона распределения, характеристики формы распределения, стандартная ошибка).

4. Таблицы сопряженности и критерий хи-квадрат.

5. Понятие корреляции. Виды корреляции.

6. Средние значения.

7. Сравнение двух средних и t -критерий (t – критерий для независимых выборок, t – критерий для зависимых выборок, t – критерий для одной выборки).

8. Непараметрические критерии (критерий Манна - Уитни, Критерий знаков, критерий Вилкоксона, Критерий серий, Биномиальный критерий, Критерий Колмогорова—Смирнова для одной выборки, Критерий хи-квадрат для одной выборки, Критерий Краскала—Уоллеса, Критерий Фридмана).

9. Понятие дисперсионного анализа.

10. Однофакторный дисперсионный анализ (парные сравнения, контрасты).

11. Многофакторный дисперсионный анализ (дисперсионный анализ с двумя факторами, дисперсионный анализ с тремя и более факторами, влияние ковариат).

12. Многомерный дисперсионный анализ.

13. Дисперсионный анализ с повторными измерениями.

14. Простая линейная регрессия.

15. Множественный регрессионный анализ (уравнение множественной регрессии, коэффициенты регрессии, коэффициенты детерминации и пошаговые методы, условия получения приемлемых результатов анализа).

16. Анализ надежности (коэффициент альфа, надежность половинного расщепления).

17. Факторный анализ (вычисление корреляционной матрицы, извлечение факторов, выбор и вращение факторов, интерпретация факторов).

18. Многомерное шкалирование (квадратная асимметричная матрица различий, квадратная симметричная матрица различий, модель индивидуальных различий).

19. Кластерный анализ (Сравнение кластерного и факторного анализов, этапы кластерного анализа).

20. Дискриминантный анализ (этапы дискриминантного анализа).

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЙТИНГ – КОНТРОЛЮ

	1 контрольная точка	2 контрольная точка
Темы	№1- №7	С №8 по №14
Текущая работа студента	2 балла за каждое практическое занятие: 2 x 7=14 баллов	2 баллов за каждое практическое занятие: 2 x 7=14 баллов
Итоговый контрольный модуль	11 б. тест + 25 б. контр. работа = 36 баллов	11 б. тест + 25 б. контр. работа = 36 баллов
Всего	50 баллов	50 баллов

Первый модуль:

Формы текущего контроля: проверка понимания ключевых понятий в форме тестовых заданий, проверка конспектов лекций, проверка практических умений и навыков в форме выполнения практических работ на компьютере.

Форма итогового контроля: Тестовые задания + контрольная работа.

Контрольное задание по 1 модулю прилагается.

Второй модуль:

Формы текущего контроля: проверка понимания ключевых понятий в форме тестовых заданий, проверка конспектов лекций, проверка практических умений и навыков в форме выполнения практических работ на компьютере.

Форма итогового контроля: Тестовые задания + контрольная работа.

Контрольное задание по 2 модулю прилагается.

Примерные контрольные задания по первому модулю (включает задания по темам №1 - №7)

Задача 1. Определите, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений: наименований, порядка, интервалов, абсолютной.

1. Порядковый номер вопроса в анкете (для его идентификации).
2. Количество вопросов в тесте как мера сложности теста.
3. Упорядочивание испытуемых по времени пробега дистанции.

4. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как указание на принадлежность к соответствующей категории.

5. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как мера продвижения по службе.

6. Время решения задачи.

7. Количество возникновения сложных ситуаций за рабочий день.

8. Количество возникновения сложных ситуаций за рабочий день как показатель сложности трудового процесса.

Задача 2. В коммерческой организации проведено обследование управленцев с применением теста готовности к изменениям в организации (ГОИ), методики, выявляющей следующие типы организационной культуры: ЗК – закрытая, СЛ – случайная, ОТ – открытая, СХ – синхронная, методики выявляющей систематические занятия в свободное время (хобби: 1 – сон, 2 – искусство, 3 – книги, 4 – рестораны), пол (1-женщины, 2-мужчины).

Результаты тестирования управленцев

№	пол	ЗК	СЛ	ОТ	СХ	ГОИ	Хобби
1	1	10	4	3	8	1,7	1
2	2	15	1	7	2	2,1	2
3	2	11	2	7	6	1,1	4
4	2	16	3	4	2	1,3	3
5	1	13	5	4	3	1,9	1
6	1	8	4	8	4	2,2	2
7	2	16	2	4	3	0,6	3
8	1	12	7	4	2	2,2	4
9	2	12	2	7	4	1,7	2
10	1	10	3	8	4	1,9	3
11	2	7	7	8	3	1,3	4
12	2	9	4	9	3	1,5	1
13	2	9	4	6	6	1,9	1
14	1	10	5	6	4	1,9	2
15	1	9	6	8	7	1,8	2
16	1	10	7	8	2	1,5	3

1. Проверьте для каждого показателя, соответствует ли распределение данных нормальному закону. В ответе указать оценки асимметрии и эксцесса и их ошибок, а также значения статистик использованных критериев и оценки их значимости.

2. Ранжируйте всех испытуемых по значению переменной ГОИ.

3. Выведите данные пол, хобби в виде таблицы сопряженности.

Задача 3. В рамках программы по работе с трудными подростками исследованы особенности их личности, в частности, самооценка, а также семейные установки (опросник А.Я. Варги, В.В. Столина). Использовались субшкалы: *ПО* – Принятие-Отвержение, *Ко* – Кооперация, *Си* – Симбиоз,

АГС – Авторитарная гиперсоциализация, *МН* – «Маленький неудачник», *СО* – Самооценка.

Существует ли ранговая корреляционная связь между стилем родительского отношения и самооценкой подростков?

Показатели семейных установок и самооценки трудных подростков

№	<i>ПО</i>	<i>Ко</i>	<i>Си</i>	<i>АГС</i>	<i>МН</i>	<i>СО</i>	№	<i>ПО</i>	<i>Ко</i>	<i>Си</i>	<i>АГС</i>	<i>МН</i>	<i>СО</i>
1	5	11	3	8	9	43	8	18	15	11	5	3	41
2	11	9	6	12	12	35	9	17	14	5	4	15	47
3	9	15	18	10	21	39	10	15	11	9	8	10	48
4	4	16	3	10	9	46	11	13	24	13	7	6	50
5	9	8	11	6	4	30	12	29	15	5	5	3	45
6	10	10	12	4	5	35	13	5	14	16	9	11	37
7	10	12	20	10	14	38	14	10	16	14	8	6	49
							15	12	19	13	5	8	36

Задача 4. Среди участников эксперимента (учеников в возрасте 16-17 лет) измерен уровень вербального интеллекта. Выборку *А* составили учащиеся традиционной формы обучения, а выборку *В* – развивающей системы обучения. Можно ли утверждать, что одна из выборок превосходит другую по уровню вербального интеллекта?

Уровень вербального интеллекта в зависимости от формы обучения

№	<i>А</i>	<i>В</i>	№	<i>А</i>	<i>В</i>	№	<i>А</i>	<i>В</i>
1	130	125	5	131	118	9	119	117
2	131	124	6	130	121	10	125	115
3	120	131	7	131	119	11	135	119
4	130	119	8	132	121	12	136	114
						13	134	113

Задача 5. Водителей-непрофессионалов, допустивших нарушение правил дорожного движения, останавливал автоинспектор и выписывал штраф. Затем психолог предлагал этим водителям оценить свое отношение к автоинспекции по десятибалльной шкале. Данные сгруппированы в зависимости от степени нарушения: *А* – злостное, *В* – средней тяжести, *С* –

незначительное. Влияет ли степень нарушения на ухудшение отношения испытуемых к автоинспекции?

Показатели отношения водителей к автоинспекции

№	А	В	С	№	А	В	С	№	А	В	С
1	6	3	2	3	5	2	5	5	8	3	4
2	8	6	3	4	7	7	3	6	6	5	2

Оценивается:

1. Понимание ключевых понятий, входящих в темы №1 - №7.
2. Умения и навыки выполнения заданий на компьютере с использованием программы SPSS.
3. Правильность выполнения задания.
4. Умение интерпретировать результаты.

Примерные контрольные задания по второму модулю (включает задания по темам №8-№14)

Задача 1: В трех страховых компаниях исследовался уровень самоактуализации работников (УСА). При этом стиль руководства на этих предприятиях существенно различался. Результаты приведены в таблице, в которой использованы следующие обозначения: для стилей руководства (СР): 1 – авторитарный, 2 – либерально – попустительский, 3 – демократический; для пола: 1 – мужской, 2 – женский.

Влияют ли стиль руководства и пол работника на уровень самоактуализации?

Показатели самоактуализации работников

№	УСА	СР	Пол
1	66	1	1
2	39	1	1
3	45	1	1
4	51	1	2
5	43	1	2
6	60	1	2
7	71	2	1
8	52	2	1
9	42	2	1
10	65	2	2
11	54	2	2
12	50	2	2
13	39	3	1
14	65	3	1
15	78	3	1
16	54	3	2
17	52	3	2
18	49	3	2

Задача 2: В консультационной фирме проведено исследование, в ходе которого у группы сотрудников информационно – аналитического отдела в шкале стенойнов определялись следующие показатели: УПМ – уровень профессиональной мотивации, УКХ – суммарный уровень когнитивных характеристик, ОЭФ – объективный показатель эффективности профессиональной деятельности.

Требуется построить линейную регрессионную зависимость эффективности изучаемой трудовой деятельности от показателей профессиональной мотивации и суммарного уровня когнитивных характеристик. Кроме этого постройте графики распределения остатков, в частности – гистограмму и график с нормальной прямой.

Показатели профессиональной мотивации, когнитивных характеристик и эффективности труда

№	УПМ	УКХ	ОЭФ
1	4	8	5
2	5	6	5
3	6	5	6
4	7	8	8
5	5	4	4
6	8	9	8
7	5	7	6
8	4	5	4
9	8	4	6
10	3	8	3
11	5	6	5
12	6	5	6
13	7	5	7
14	8	5	7
15	5	6	6
16	6	6	6
17	8	7	7
18	7	6	6

Задача 3: Привлеченные к исследованию эксперты (15 человек) выделили 14 наиболее важных, на их взгляд, профессионально важных качества консультанта кризисного центра по оказанию психологической помощи женщинам, оказавшимся в ситуации насилия. В состав данных качеств вошли: Эмпатия, коммуникативность, артистизм, суггестивность, толерантность, наблюдательность, конформизм, эмоциональная уравновешенность, интуитивность, инструментальный профессионализм в области психологического консультирования, экспрессивность, концентрация внимания, способность к психической саморегуляции, профессиональная креативность. Затем эксперты оценили (в баллах по шкале от 1 до 7) степень важности каждого из выделенных качеств для

профессиональной деятельности консультанта. Проведите факторный анализ с участием всех переменных. Включите в вывод одномерные описательные статистики всех переменных, коэффициенты корреляции, а также примените критерии многомерной нормальности и адекватности выборки. Для извлечения факторов используйте метод главных компонентов, а для отображения — график собственных значений. Вращение факторов произведите методом Varimax, отобразите факторную структуру после вращения (установив флажок Loading plot(s) (Диаграммы нагрузок)), отсортируйте переменные по величине их нагрузок по факторам.

Экспертные оценки профессионально важных качеств консультанта кризисного центра

№	эмпатия	коммуникабельность	артистизм	суггестивность	толерантность	наблюдательность	конформизм	эмоциональная уравновешенность	интуитивность,	Инстр-ый проф-м в обл. псих. конс-я	экспрессивность	концентрация внимания	Способ-ть к псих-ой саморегуляции	профессиональная креативность
1	4	4	2	6	5	7	2	7	6	4	4	4	7	3
2	5	5	2	5	5	6	3	6	6	5	3	3	6	4
3	4	4	3	5	6	5	2	7	5	6	1	2	7	6
4	5	5	4	6	5	7	2	7	6	7	2	4	7	7
5	6	5	2	6	4	7	2	6	6	6	2	4	5	5
6	4	6	2	5	5	6	3	7	5	7	2	3	7	7
7	5	5	2	6	5	7	2	7	6	6	2	4	7	6
8	5	4	4	5	6	6	1	6	5	6	3	3	7	6
9	6	5	2	6	5	7	2	7	6	7	2	4	7	7
10	5	5	3	6	5	7	2	7	6	7	4	5	7	6
11	5	5	2	6	6	5	2	7	5	7	2	4	7	7
12	5	5	2	7	5	7	2	7	6	7	2	4	7	6
13	5	4	3	6	5	7	2	5	6	7	3	4	6	7
14	5	5	2	5	4	6	2	7	6	5	2	4	7	7
15	6	6	2	6	5	7	3	7	7	7	2	3	3	6

Задача 4. В консультативном центре психологической помощи с группой слушателей проводились тренинги по развитию коммуникативных навыков, предусматривающие пять уровней подготовленности. После прохождения этапов тренингов измерялся коммуникативный уровень слушателей. Имеется ли достоверный сдвиг в показателях коммуникативных навыков после прохождения этапов тренингов?

Показатели коммуникативных навыков

№	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4	Этап 5
1	33	36	41	44	45
2	32	34	39	41	42

3	36	35	38	40	43
4	31	32	34	36	39
5	30	35	37	36	38
6	32	36	36	42	45
7	34	33	39	41	44
8	32	37	40	46	48
9	31	36	39	43	46
10	31	37	38	41	43

Задача 5. На предприятии психолог-консультант проводил коррекционные занятия по уменьшению конфликтности с группой менеджеров. Уровень конфликтности испытуемых измерялся после каждого месяца занятий. Имеется ли достоверный сдвиг в показателях конфликтности испытуемых при увеличении времени занятий?

Показатели конфликтности испытуемых

№	1 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.	№	1 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.
1	35	33	33	30	6	32	31	27	29
2	34	32	28	25	7	33	30	25	22
3	32	29	27	24	8	29	25	27	26
4	33	33	31	27	9	31	30	30	28
5	30	28	25	23	10	34	31	27	24

Оценивается:

1. Понимание ключевых понятий, входящих в темы с №8 - №14.
2. Умения и навыки выполнения заданий на компьютере с использованием программы SPSS.
3. Правильность выполнения задания.
4. Умение интерпретировать полученные результаты.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

- **информационные технологии:**

использование мультимедийной техники для воспроизведения электронных презентаций, визуальной и аудиальной поддержки излагаемого учебного материала.

- **программное обеспечение:**

- Google Chrome - бесплатно
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows - Акт на передачу прав №1842 30.11.2020
- Microsoft office professional 2016 - Акт на передачу прав №1051 от

05.08.2020 г.

- - Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт на передачу прав №1051 от 05.08.2020 г.
- **информационно-справочные системы:**
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - Договор № 18-10/2019 от 25.11.2019 г. Срок действия – 03.08.2021 г. <https://biblioclub.ru/>
 - ЭБС «Юрайт» - Договор № 7-е от 23.04.2020 г. Срок действия – 03.08.2021 г. <https://urait.ru/>
 - ЭБС «Лань» - Договор № 8-е от 23.04.2020 г. Срок действия – 03.08.2021 г. <https://e.lanbook.com/>
 - ЭБС ZNANIUM.COM - Договор № 10-е/эбс от 29.04.2020 г. Срок действия – 03.08.2021 г. <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks - Договор № 5826/19 от 17.12.2019 г. Срок действия – 03.08.2021 г. <http://www.iprbookshop.ru/>
 - ЭБС BOOK.ru - Договор № 11-е от 13.05.2020 г. Срок действия – 14.05.2021 г. <https://www.book.ru>
 - Электронно-библиотечная система ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>
 - Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru/>
- **Профессиональные базы данных:**
 - База данных международных индексов научного цитирования Scopus www.scopus.com (<http://library.tversu.ru/kratie-novosti/35-about-library/resurs/488-scopus.html>) ;
 - База данных международных индексов научного цитирования [Web of Science](http://www.webofscience.com) (<http://library.tversu.ru/nauchnyeresursy/35-about-library/resurs/748-baza-dannykh-mezhdunarodnykh-indeksov-nauchnogo-tsitirovaniya-web-of-science.html>) ;
 - справочно-правовая система «Консультант Плюс» www.consultant.ru (<http://library.tversu.ru/nauchnyeresursy/35-about-library/resurs/348-c.html>);
 - Психологический навигатор - психологический портал <https://www.psynavigator.ru/> ;
 - Национальная психологическая энциклопедия <https://vocabulary.ru> ;
 - Психологический портал (базы данных) <http://www.psychology-online.net>

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: дискуссия, активизация творческой деятельности, метод малых групп, подготовка письменных аналитических работ, проектная технология, анализ и интерпретация результатов.

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийной техникой, компьютерный класс.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)	Корректировка списка основной и дополнительной литературы	Протокол кафедры «Психология» №2 от 26.09.2018.
2.	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю) 1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	Новые варианты оценочных средств	Протокол кафедры «Психология» №2 от 26.09.2018.
3.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)	Внесены изменения в учебную программу и методические рекомендации студентам по изучению курса, скорректированы требования к рейтинг-контролю	Протокол кафедры «Психология» №2 от 26.09.2018.
4.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)	Корректировка списка основной и дополнительной литературы	Протокол № 1 от 30.08.2021 заседания кафедры «Психология»
5.	VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Корректировка перечня программного обеспечения и информационных справочных систем	Протокол № 1 от 30.08.2021 заседания кафедры «Психология»