

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования города Москвы
МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Программа дополнительного профессионального образования

«Математические методы в психологии и педагогике»

Составитель(и) программы:
Д.п.н., к.ф.-м.н., проф. кафедры
Прикладной математики МГППУ
М.Г. Сорокова

Тип программы: повышение квалификации
(повышение квалификации, профессиональная переподготовка)

Количество часов: 144 ч

Форма обучения: заочная, дистанционная

Москва 2015

Примерный состав преподавателей:

ФИО, степень, должность

Сорокова Марина Геннадьевна, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры Прикладной математики МГППУ

1. Пояснительная записка

1.1 Актуальность. Современное экспериментальное исследование в области психологии или педагогики предполагает количественный анализ большого объема данных. Выводы такого исследования становятся обоснованными только тогда, когда они сделаны на основе результатов применения соответствующих методов математической статистики. Именно количественный анализ эмпирических данных служит арбитром при формулировании окончательного вывода о том, подтверждается ли выдвинутая в теоретической части работы исследовательская гипотеза. Грамотная математическая обработка эмпирических данных – требование международных стандартов научного исследования.

В университетские программы профессиональной подготовки психологов и педагогов традиционно входит дисциплина «Математические методы в психологии» или аналогичные ей дисциплины. Вместе с тем, исследователи часто испытывают затруднения при выборе подходящих методов математической обработки и их применении. Все еще широко распространены стереотипные представления, что количественный анализ – это всего лишь вычисление средних баллов, процентов и изображение диаграмм. Отчасти это связано с тем, что соответствующие дисциплины, которые студенты слушали в процессе обучения в университетах, давали преимущественно теоретические знания и не предполагали обучения компьютерной обработке данных. Статистический же анализ «вручную» является довольно трудоемким и не свободен от ошибок в вычислениях. Кроме того, при современных объемах эмпирических данных, когда число испытуемых превышает 100, 200 или даже 1,5 – 2 тысячи человек, провести количественный анализ этих данных «вручную» просто нереально.

В настоящее время стал широко доступен ряд компьютерных программ, позволяющих существенно облегчить и ускорить количественный анализ данных. Несомненно, одной из лучших программ является статистический пакет международного класса SPSS (Statistical Package for

Social Scienses). Он позволяет применять все существующие методы, в том числе методы многомерной статистики, и хорошо зарекомендовал себя во всем мире. Таким образом, с одной стороны, имеется объективная потребность широкого круга исследователей в изучении методов статистического анализа данных, а с другой, благоприятные возможности использования с этой целью современной компьютерной программы SPSS. Вот почему введение данной дисциплины в программу повышения квалификации представляется весьма своевременным и целесообразным.

1.2 Цель реализации программы: Сформировать способность и готовность к применению методов математической статистики для обработки данных экспериментального исследования в психологии и педагогике в статистическом пакете SPSS.

1.3 Краткое содержание. Дисциплина содержит все методы количественного анализа данных, широко применяемые в современной психологии и педагогике. Она построена **по модульному принципу**. **Модуль 1** «Введение в математическую статистику» включает методы описательной статистики и корреляционного анализа, а также критерии согласия распределения с равномерным или нормальным. **Модуль 2** «Двухвыборочные задачи» посвящен анализу 2-х независимых и связанных выборок как параметрическими, так и непараметрическими методами. **Модуль 3** «Однофакторный и двухфакторный анализ» включает оценку влияния известного фактора или 2-х факторов на отклик. **Модуль 4** «Многомерные статистические методы» предполагает изучение методов факторного анализа, кластерного анализа, множественного регрессионного анализа, а также математических процедур стандартизации и адаптации психологических тестов. **Модуль 5** «Количественный анализ данных психологического и педагогического исследования в SPSS» предназначен для продвинутых слушателей, т.е. для тех, кто уже знает математическую статистику и хотел бы научиться работать в SPSS. Преподавание в этом модуле не предполагает подробных разъяснений «с нуля», как в модулях 1 –

4. Модуль содержит основные методы анализа эмпирических данных и не включает многомерную статистику.

Дисциплина «Математические методы в психологии и педагогике» носит практический характер и строится на материале исследований из этих областей. Она не предполагает заучивания наизусть математических формул, но нацеливает слушателей на решение конкретных типовых задач и последующее овладение прикладным статистическим пакетом SPSS. Расчеты по формулам демонстрируются лишь для лучшего понимания той информации, которую выдает компьютер. Слушателям предоставляется возможность решить конкретные задачи из области психологии и педагогики сначала «вручную», а затем в SPSS, и сравнить результаты.

1.4 Планируемые результаты программы, включая перечень получаемых и/или совершенствуемых профессиональных компетенций;

В результате прохождения программы в любом модуле слушатель ознакомится с практическими методами математико-статистического анализа эмпирических данных с помощью компьютерной программы SPSS.

- Способность и готовность к применению методов математико-статистического анализа и моделирования для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач в психологии и педагогике, с последующей интерпретацией результатов.

- Способность и готовность к применению стандартного статистического пакета SPSS для количественного анализа эмпирических данных.

Формируемая/развиваемая компетенция относится к области научно-исследовательской деятельности:

Магистратура «Педагогическое образование»:

ПК-5 Способность анализировать результаты научных исследований, применять при решении конкретных научно-исследовательских задач в

сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование

Магистратура «Психолого-педагогическое образование»:

ПКНИ-3 Способность критически оценивать адекватность методов решения исследуемой проблемы,

1.5. Категория слушателей, включая требования к квалификации

Категория слушателей: преподаватели психологических и педагогических дисциплин университетов и колледжей, научные сотрудники, докторанты, аспиранты, магистранты, студенты старших курсов, а также широкий круг исследователей в области психологии и педагогики.

Требования к квалификации обучающегося:

Слушатели курсов должны иметь среднее специальное или высшее (незаконченное высшее) профессиональное образование (бакалавр, специалист, магистр) в сфере «помогающих» профессий – психологии, педагогики (в т.ч. коррекционной), социальной работы и проч.

Для изучения Модулей 1 – 3 дисциплины достаточно общей математической культуры, представлений о том, что такое математическая формула, система координат, графики и диаграммы и т.д., а также умения выявлять логические взаимосвязи и действовать по алгоритму. Важным также является ясное представление об эмпирическом исследовании в области психологии и педагогики. Модули 4 и 5 предполагают базовые знания математической статистики.

1.6. Формы и методы обучения;

Обучение проводится в дистанционной форме, в режиме вебинаров. При этом используются следующие методы: лекции и практические занятия с демонстрацией слайдов и показом техники работы в статистическом пакете SPSS. Занятия проходят в интерактивной форме: слушатели могут общаться с преподавателем и другими участниками курсов через чат. Предусмотрена

самостоятельная работа слушателей со специальной литературой и выполнение тестов по итогам модуля в режиме онлайн.

Если наберется группа желающих слушателей, вебинары можно заменить очными занятиями в компьютерном классе МГППУ.

1.7. Организация обучения: режим занятий, срок освоения программы, трудоемкость в часах, включающих аудиторную и самостоятельную работу, возможность модульного освоения программы.

Занятия проходят в режиме вебинаров, как правило, по 4 академических часа за одно занятие. Программа построена по модульному принципу, так что слушатель сам может выбрать любые модули для изучения. Модули 1, 2, 4 предполагают 12 ч аудиторных дистанционных занятий, модуль 3 – 10 ч, модуль 5 – 20 ч. Помимо аудиторных дистанционных занятий программа включает самостоятельную работу: повторение материала занятия, изучение рекомендованной литературы, работу с SPSS. По окончании каждого модуля слушатели выполняют соответствующие тесты в режиме онлайн. Подробнее распределение аудиторных занятий и самостоятельной работы по модулям см. в таблице ниже.

№	Тема	Семинары, Вебинары (кол-во часов)	Самостоятельная работа (кол-во часов)	Индивид. консультации (кол-во часов)	Форма контроля
Модуль 1: Введение в математическую статистику					
1.1	Измерительные шкалы в психологии и педагогике.	1	1		Тест
1.2	Гистограмма и выборочные характеристики. Нормальное распределение признака.	2	2		Тест
1.3	Проверка статистических гипотез.	1	1		Тест
1.4	Задача согласия с равномерным распределением.	1	1		Тест
1.5	Исследование связи признаков.	3	2		Тест

1.6	Описательная статистика в SPSS. Критерии согласия, исследование связи признаков в SPSS.	4	3		Тест
	Зачет		2		Тест
Всего часов в Модуле 1: 24					
Модуль 2: Двухвыборочные задачи.					
2.1	Непараметрические методы анализа 2-х выборок.	5	4		Тест
2.1.1	Задача статистической однородности 2-х независимых выборок.	4	3		
2.1.2	Задача статистической однородности 2-х связанных выборок.	1	1		
2.2	Параметрические методы анализа 2-х выборок.	3	3		Тест
2.2.1	Анализ 2-х независимых нормальных выборок.	2	2		
2.2.2	Анализ 2-х связанных выборок: нормальный случай.	1	1		
2.3	Анализ 2-х выборок в SPSS:	4	3		Тест
	Зачет		2		Тест
Всего часов в Модуле 2: 24					
Модуль 3: Однофакторный и двухфакторный анализ					
3.1	Однофакторный анализ.	3	2		Тест
3.2	Однофакторный анализ с повторными измерениями.	2	2		Тест
3.3	Двухфакторный ANOVA с 2-мя межгрупповыми факторами.	1	1		Тест
3.4	Однофакторный и двухфакторный анализ в SPSS.	4	3		Тест
	Зачет		2		Тест
Всего часов в Модуле 3: 20					
Модуль 4: Многомерные статистические методы					
4.1	Факторный анализ.	6	6		Тест
4.2	Кластерный анализ.	2	4		Тест
4.3	Регрессионный анализ.	3	4		Тест
4.4	Стандартизация и адаптация тестов.	1	2		Устный

					опрос
	Зачет		2		Тест
	Всего часов в Модуле 4: 30				
Модуль 5: Количественный анализ данных психологического и педагогического исследования в SPSS					
5.1	Описательная статистика в SPSS. Критерии согласия.	6	6		Тест
5.2	Анализ 2-х выборок в SPSS: параметрические и непараметрические методы.	4	6		Тест
5.3	Анализ связи признаков в SPSS с помощью корреляционного анализа и таблиц сопряженности.	4	6		Тест
5.4	Однофакторный анализ в SPSS: параметрические и непараметрические методы.	6	6		Тест
	Зачет		2		Тест
	Всего часов в Модуле 5: 46				
	Всего часов по дисциплине: 144				

2. Учебно-тематический план программы.

Модуль 1: Введение в математическую статистику

№	Наименование разделов и тем дисциплин в Модуле 1	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Семинары	Самостоятельная работа обучающихся	
1.1	Измерительные шкалы в психологии и педагогике.	2	1		1	
1.2	Гистограмма и выборочные характеристики. Нормальное распределение признака.	4	2		2	
1.3	Проверка статистических гипотез.	2	1		1	
1.4	Задача согласия с равномерным распределением.	2		1	1	
1.5	Исследование связи признаков.	5		3	2	
1.6	Описательная статистика в SPSS. Критерии согласия, исследование связи признаков в SPSS.	7		4	3	
	Зачет	2			2	Зачет: тест в режиме онлайн

	Итого по Модулю 1:	24	4	8	12	
--	---------------------------	-----------	----------	----------	-----------	--

Модуль 2: Двухвыборочные задачи

№	Наименование разделов и тем дисциплин в Модуле 2	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	
2.1	Непараметрические методы анализа 2-х выборок.	9	5		4	
2.1.1	Задача статистической однородности 2-х независимых выборок.	7	4		3	
2.1.2	Задача статистической однородности 2-х связанных выборок.	2	1		1	
2.2	Параметрические методы анализа 2-х выборок.	6	3		3	
2.2.1	Анализ 2-х независимых нормальных выборок.	4	2		2	
2.2.2	Анализ 2-х связанных выборок: нормальный случай.	2	1		1	
2.3	Анализ 2-х выборок в SPSS.	7		4	3	
	Зачет	2			2	Зачет: тест в режиме онлайн
	Итого по Модулю 2:	24	8	4	12	

Модуль 3: Однофакторный и двухфакторный анализ

№	Наименование разделов и тем дисциплин в Модуле 2	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	
3.1	Однофакторный анализ.	5	2	1	2	
3.2	Однофакторный анализ с повторными измерениями.	4	1	1	2	
3.3	Двухфакторный ANOVA с 2-мя межгрупповыми факторами.	2	1		1	
3.4	Однофакторный и двухфакторный анализ в SPSS.	7		4	3	
	Зачет	2			2	Зачет: тест в режиме онлайн
	Итого по Модулю 3:	20	4	6	10	

Модуль 4: Многомерные статистические методы

№	Наименование разделов и тем дисциплин в Модуле 2	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	
4.1	Факторный анализ	12	4	2	6	

4.2	Кластерный анализ	6	1	1	4	
4.3	Регрессионный анализ.	7	2	1	4	
4.4	Стандартизация и адаптация тестов.	3	1		2	
	Зачет	2			2	Зачет: тест в режиме онлайн
	Итого по Модулю 4:	30	8	4	18	

Модуль 5: Количественный анализ данных психологического и педагогического исследования в SPSS.

№	Наименование разделов и тем дисциплин в Модуле 2	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	
5.1	Описательная статистика в SPSS. Критерии согласия.	12	2	4	6	
5.2	Анализ 2-х выборок в SPSS: параметрические и непараметрические методы.	10	2	2	6	
5.3	Анализ связи признаков в SPSS с помощью корреляционного анализа и таблиц сопряженности.	10	2	2	6	
5.4	Однофакторный анализ в SPSS: параметрические и непараметрические методы.	12	2	4	6	
	Зачет	2			2	Зачет: тест в режиме онлайн
	Итого по Модулю 5:	46	8	12	26	

3. Основное содержание программы в соответствии с учебным (тематическим) планом, включая программу самостоятельной работы по каждой теме.

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Краткое содержание
Модуль 1: Введение в математическую статистику		
Тема 1.1 Измерительные шкалы в психологии и педагогике	Вебинар, СР	Измерения в психологии и педагогике. Значение измерений. Классификация измерительных шкал по Стивенсу: номинативные шкалы, порядковые шкалы, интервальные шкалы, шкалы отношений.
Тема 1.2 Гистограмма и выборочные характеристики. Нормальное распределение признака.	Вебинар, СР	Генеральная совокупность и выборка. Первичная обработка данных. Гистограмма выборки. Выборочные характеристики: среднее, мода, медиана, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс. Понятие нормального распределения признака. Стандартное нормальное

		распределение.
Тема 1.3 Проверка статистических гипотез	Вебинар, СР	Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотеза. Этапы проверки статистической гипотезы. Статистический критерий. Эмпирическое значение статистики. Уровень значимости. Ошибки 1-го и 2-го рода. Мощность критерия. Критические области. Правило принятия решения.
Тема 1.4 Задача согласия с равномерным распределением	Вебинар, СР	Понятие равномерного распределения признака. Проверка согласия с равномерным распределением: критерий согласия Хи-квадрат.
Тема 1.5 Исследование связи признаков.	Вебинар, СР	Связь количественных признаков: коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Исследование связи с помощью таблиц сопряженности: критерий независимости Хи-квадрат.
Тема 1.6 Описательная статистика в SPSS. Критерии согласия, исследование связи признаков в SPSS.	Вебинар, СР	Графическое представление данных и вычисление выборочных характеристик в SPSS. Корреляционный анализ и анализ сопряженности признаков в SPSS.
Модуль 2: Двухвыборочные задачи		
Раздел 2.1 Непараметрические методы анализа 2-х выборок.		
Тема 2.1.1 Задача статистической однородности 2-х независимых выборок.	Вебинар, СР	Понятие независимых выборок. Выявление различий по уровню признака: критерий Манна-Уитни. Сравнение распределений 2-х групп: критерий однородности Хи-квадрат.
Тема 2.1.2 Задача статистической однородности 2-х связанных выборок.	Вебинар, СР	Понятие связанных выборок. Критерий знаковых ранговых сумм Уилкоксона.
Раздел 2.2 Параметрические методы анализа 2-х выборок		
Тема 2.2.1 Анализ 2-х независимых нормальных выборок	Вебинар, СР	Проверка равенства генеральных дисперсий 2-х нормальных совокупностей: критерий Фишера. Проверка равенства генеральных средних 2-х нормальных совокупностей с равными дисперсиями: двухвыборочный критерий Стьюдента.
Тема 2.2.2 Анализ 2-х связанных выборок: нормальный случай	Вебинар, СР	Проверка статистической однородности 2-х связанных выборок: парный критерий Стьюдента.
Раздел 2.3 Анализ 2-х выборок в SPSS		
Тема 2.3.1 Анализ 2-х выборок в SPSS	Вебинар, СР	Критерии Манна-Уитни, Уилкоксона, однородности Хи-квадрат, Фишера, Стьюдента для 2-х независимых выборок, парный критерий Стьюдента в SPSS
Модуль 3. Однофакторный и двухфакторный анализ		

Тема 3.1 Однофакторный анализ	Вебинар, СР	Непараметрический однофакторный анализ: критерий Краскела-Уоллиса, критерий Джонкхиера. Однофакторный дисперсионный анализ 1-way ANOVA.
Тема 3.2 Однофакторный анализ с повторными измерениями	Вебинар, СР	Критерий Фридмана, критерий тенденций Пейджа.
Тема 3.3 Двухфакторный ANOVA с двумя межгрупповыми факторами	Вебинар, СР	Постановка задачи двухфакторного анализа. Примеры из области психологии. Двухфакторный анализ в SPSS.
Тема 3.4 Однофакторный и двухфакторный анализ в SPSS.	Вебинар, СР	Критерии Краскела-Уоллиса, Джонкхиера, Фридмана. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ в SPSS.
Модуль 4. Многомерные статистические методы		
Тема 4.1 Факторный анализ	Вебинар, СР	Переменные измеряемые и латентные. ФА как метод выделения латентных переменных на основе корреляционных связей. Эксплораторный и конфирматорный ФА. Основные положения ФА. Этапы ФА. Геометрическая интерпретация модели ФА. Интерпретация результатов ФА.
Тема 4.2 Кластерный анализ	Вебинар, СР	Постановка задачи кластерного анализа. Меры сходства (близости) объектов. Матрица расстояний между объектами, от объекта до кластера, между кластерами. Этапы КА. Графическое изображение результатов КА: дендрограмма.
Тема 4.3 Регрессионный анализ	Вебинар, СР	Корреляция и регрессия. Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия.
Тема 4.4 Стандартизация и адаптация тестов.	Вебинар, СР	Математические процедуры стандартизации и адаптации тестов на примере SCL-90. Стандартизационные и исследовательские выборки. Парадигма Крампена. Описательная статистика. Надежность теста. Валидность теста.
Модуль 5: Количественный анализ данных психологического и педагогического исследования в SPSS		
Тема 5.1 Описательная статистика в SPSS. Критерии согласия	Вебинар, СР	Графическое представление данных исследования в SPSS. Выборочные характеристики. Нормальное и равномерное распределение. Критерий согласия Хи-квадрат. Критерий Колмогорова-Смирнова.
Тема 5.2 Анализ 2-х выборок в SPSS: параметрические и непараметрические методы	Вебинар, СР	Анализ 2-х независимых и связанных выборок. Непараметрические методы: критерии Манна-Уитни, однородности Хи-квадрат, Уилкоксона. Параметрические методы: критерии Фишера, Стьюдента для 2-х независимых выборок, парный критерий Стьюдента.
Тема 5.3 Анализ связи признаков в SPSS с	Вебинар,	Корреляционное поле. Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Таблицы сопряженности и

помощью корреляционного анализа и таблиц сопряженности	СР	критерий независимости Хи-квадрат.
Тема 5.4 Однофакторный анализ в SPSS: параметрические и непараметрические методы	Вебинар, СР	Критерии Краскела-Уоллиса, Джонкхиера, Фридмана. Однофакторный дисперсионный анализ.

4. Список литературы (основной и дополнительный).

Основная литература:

1. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : учебное пособие / А.Д. Наследов. – Издание 3-е, стереотипное. – Санкт-Петербург : Речь, 2007. – 392 с. – * ; **.

2. Сорокова, М.Г. Математические методы в психологии : непараметрическая статистика : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Москва : МГППУ, 2011. – 280 с. – **.

Взаимозаменяемо с

Сорокова, М.Г. Математические методы в психологии : непараметрическая статистика : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Москва : МГППУ, 2011. – 280 с. – ** ; ***. – URL: <http://psychlib.ru/mgppu/SMm-2011/SMm-281.htm> (дата обращения: 06.04.2015).

3. Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

* - имеет гриф

** - наличие в Фундаментальной библиотеке МГППУ

Дополнительная литература:

1. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебное пособие / О.Ю. Ермолаев. – Издание 2-е, исправленное. – Москва : Флинта, 2003. – 336 с.
2. Калинин, С.И. Компьютерная обработка данных для психологов / С.И. Калинин. – Издание 2-е. – Санкт-Петербург : Речь, 2004. – 134 с.
3. Митина, О.В. Математические методы в психологии : практикум / О.В. Митина. – Москва : Аспект Пресс, 2009. – 238 с. – * ; **.
4. Тюрин, Ю.Н. Анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров. – Издание 3-е, переработанное и дополненное. – Москва : ИНФРА-М, 2003. – 544 с. – **.
5. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Гусева. – Издание 5-е, стереотипное. – Москва : Флинта, 2011. – 220 с. – * ; ***. – URL: <http://www.biblioclub.ru/book/83543/> (дата обращения: 03.07.2014).
6. Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Калинина. – Москва : Дрофа, 2008. – 473 с. – * ; ***. – URL: <http://www.biblioclub.ru/book/53449/> (дата обращения: 03.07.2014).
7. Лисьев, В.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Лисьев. – Москва : Евразийский открытый институт, 2010. – 200 с. – * ; ***. – URL: <http://www.biblioclub.ru/book/90420/> (дата обращения: 03.07.2014).

5. Аттестация по программе.

5.5. Процедура проведения аттестации

Текущая аттестация проводится в форме самоконтроля. Для этого слушатель должен ответить на контрольные вопросы и выполнить задания, приведенные к каждой теме соответствующего модуля. Если слушатель

испытывает затруднения, он должен еще раз обратиться к рекомендованной литературе или задать вопрос преподавателю.

Итоговая аттестация по программе проводится в форме тестирования в режиме онлайн. По окончании любого модуля слушатель должен успешно выполнить соответствующий тест (более 60% правильных ответов).

5.6. Фонд оценочных средств:

- контрольные вопросы и задания к разделам программы, определяющие уровень освоения заявленных компетенций;

Контрольные вопросы и задания к Модулю 1:

Введение в математическую статистику.

Тема 1.1 Измерительные шкалы в психологии и педагогике.

1. Определите основные психологические шкалы: наименований, порядка, интервалов, отношений – и приведите примеры.

2. Как соотносятся эти шкалы между собой?

3. Какие способы описания выборочных данных и выборочные характеристики используются при измерениях в шкалах наименований, порядка и количественных шкалах (интервалов и отношений)?

Тема 1.2 Гистограмма и выборочные характеристики. Нормальное распределение признака.

1. Что такое гистограмма и для чего она используется?

2. На конкретном примере опишите алгоритм построения гистограммы.

3. Какие выборочные характеристики используются для описания данных, измеренных в количественных шкалах?

4. Почему для описания выборки недостаточно одного только среднего?

5. Что характеризует выборочная дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс?

6. Как задается нормальное распределение признака? Какими двумя параметрами определяется форма нормальной кривой и как она выглядит?

7. Можно ли по гистограмме предположить, что измеряемый признак имеет нормальное распределение?

8. Изобразите в одной и той же системе координат две нормальные кривые, у которых: а) $\mu_1 = \mu_2$, $\sigma_1 < \sigma_2$; б) $\sigma_1 = \sigma_2$, $\mu_1 < \mu_2$.

9. Какие способы проверки нормальности распределения вам известны?

Тема 1.3 Проверка статистических гипотез.

1. Что такое нулевая и альтернативная гипотезы? Как в общем виде формулируется нулевая гипотеза? Чем направленная альтернативная гипотеза отличается от ненаправленной?

2. Зачем при анализе данных психологического исследования нужно проверять статистические гипотезы? Почему, например, нельзя сделать вывод о различиях между двумя группами испытуемых по уровню исследуемого признака, просто вычислив средние в обеих группах?

3. Из каких этапов состоит процедура проверки статистических гипотез?

4. Что такое ошибки 1-го и 2-го рода? Что такое уровень значимости α ?

Тема 1.4 Задача согласия с равномерным распределением.

1. Как формулируется задача согласия с равномерным распределением?

2. Для каких типов измерительных шкал ставится такая задача?

3. Как формулируются нулевая и альтернативная гипотезы для этой задачи?

4. Опишите алгоритм проверки гипотезы H_0 по одновыборочному критерию Хи-квадрат.

Тема 1.5 Исследование связи признаков.

1. Как формулируется задача независимости признаков?

2. Когда для выявления связи признаков используется критерий независимости Хи-квадрат, а когда коэффициенты корреляции?

3. Что такое таблица сопряженности признаков? Для каких измерительных шкал она применяется?

4. Приведите примеры из области психологии и педагогики задач на выявление связи признаков, измеренных в номинативных или грубых порядковых шкалах. Как формулируются в этом случае нулевая и альтернативная гипотезы?

5. Опишите алгоритм проверки гипотезы H_0 по критерию независимости Хи-квадрат.

6. Что понимается под связью признаков, измеренных в количественных шкалах?

7. Как вычисляется коэффициент ранговой корреляции Спирмена? Коэффициент корреляции Пирсона? Как проверяется его значимость? Как он интерпретируется?

Тема 1.6 Описательная статистика в SPSS.
Критерии согласия, исследование связи признаков в SPSS.

Решите в SPSS задачи 1.3.4, 1.3.5, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Контрольные вопросы и задания к Модулю 2: Двухвыборочные задачи.

Раздел 2.1 Непараметрические методы анализа 2-х выборок.

1. Что такое независимые выборки? Связные выборки?

2. Как формулируется задача однородности двух независимых выборок в общем виде?

3. Приведите примеры из области психологии и педагогики задач, где требуется выявить различия между двумя независимыми выборками по уровню исследуемого признака.

4. Как формулируются нулевая и альтернативная гипотезы для этой задачи? Почему для ее решения недостаточно просто вычислить средние у обеих выборок?

5. Для каких измерительных шкал может использоваться критерий Манна - Уитни?

6. Опишите алгоритм проверки гипотезы H_0 по критерию Манна - Уитни.

7. Приведите примеры из области психологии и педагогики задач, где требуется выявить различия между двумя эмпирическими распределениями.

8. Как формулируются нулевая и альтернативная гипотезы для этой задачи? Почему для ее решения недостаточно просто вычислить для обеих выборок процент испытуемых, попавших в каждую категорию?

9. Опишите алгоритм проверки гипотезы H_0 по критерию однородности Хи-квадрат.

10. Как формулируется задача однородности двух связанных выборок в общем виде?

11. Приведите примеры из области психологии и педагогики задач, где требуется выявить различия между двумя связанными выборками.

12. Как формулируются нулевая и альтернативная гипотезы для этой задачи?

13. Для каких измерительных шкал может использоваться критерий знаковых ранговых сумм Уилкоксона?

14. Опишите алгоритм проверки гипотезы H_0 по критерию знаковых ранговых сумм Уилкоксона.

Раздел 2.2 Параметрические методы анализа 2-х выборок.

1. Почему для проверки однородности двух независимых нормальных выборок нужно проверить две гипотезы и соответственно применить два статистических критерия, а не один? Какие это гипотезы?

2. Для проверки какой статистической гипотезы применяется критерий Фишера? Критерий Стьюдента?

3. Для каких типов измерительных шкал применяются оба критерия?

4. Какой непараметрический критерий можно применить для решения задачи однородности двух независимых выборок, если о распределении выборок ничего не известно или хотя бы одна из выборок не является нормальной?

5. Хорошо ли вы усвоили, что критерий Стьюдента применяется для выборок, взятых из нормальных генеральных совокупностей с равными дисперсиями?

Раздел 2.3 Анализ 2-х выборок в SPSS.

Решите в SPSS задачи 3.1.3, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.3.2, 4.1.2, 4.1.3, 4.2.2 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Контрольные вопросы и задания к Модулю 3: Однофакторный и двухфакторный анализ.

Тема 3.1 Однофакторный анализ.

1. Как формулируется задача однофакторного анализа для независимых выборок?

2. Как формулируются нулевая и альтернативная гипотезы?

3. В каком случае для решения этой задачи применяется критерий Краскела-Уоллиса, а в каком – критерий Джонкхиера, а когда - ANOVA?

4. Для каких типов измерительных шкал применяются эти методы?

5. Приведите примеры задач однофакторного анализа для независимых выборок из области психологии и педагогики.

6. Опишите алгоритм применения критерия Краскела-Уоллиса.

7. Опишите алгоритм применения критерия Джонкхиера.
8. Хорошо ли вы усвоили, что однофакторный дисперсионный анализ применяется только для нормальных выборок с равными дисперсиями? Как проверить нормальность?
9. Какой непараметрический критерий нужно применять для решения той же задачи, если о распределении выборок ничего не известно или хотя бы одна из выборок не является нормальной? Или же если дисперсии не равны?

Тема 3.2 Однофакторный анализ с повторными измерениями.

1. Как формулируется задача однофакторного анализа для связанных выборок? Иногда она излагается как задача выявления различий между 3-мя и более связными выборками.
2. В каком случае для решения этой задачи используется критерий Фридмана, а в каком – критерий Пейджа? В чем разница?
3. Для каких типов измерительных шкал используются оба критерия?
4. Приведите примеры задач из области психологии и педагогики, для решения которых используется критерий Фридмана.
5. Опишите алгоритм применения критерия Фридмана.
6. Приведите примеры задач из области психологии и педагогики, для решения которых используется критерий тенденций Пейджа.
7. Опишите алгоритм применения критерия тенденций Пейджа.

Тема 3.3 Двухфакторный ANOVA с двумя межгрупповыми факторами.

1. Сформулируйте задачу двухфакторного анализа.
2. Приведите примеры использования метода двухфакторного ANOVA в психологии и педагогике.
3. Как отражается на графике статистически подтвержденное взаимодействие двух факторов? В чем оно выражается?

Тема 3.4 Однофакторный и двухфакторный анализ в SPSS.

Решите в SPSS задачи 6.1.2, 6.1.3, 6.2.2, 6.3.2, 7.1.2 из учебного

пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Контрольные вопросы и задания к Модулю 4: Многомерные статистические методы

Тема 4.1 Факторный анализ.

1. С какой целью применяется факторный анализ в психологии?
2. Что такое латентные переменные, чем они отличаются от измеряемых?
3. Что такое корреляционная матрица? Редуцированная корреляционная матрица?
4. Какие компоненты дисперсии различают в ФА?
5. Как геометрически интерпретируется модель ФА?
6. Назовите основные этапы ФА.
7. Как интерпретируются результаты ФА?
8. Прочтите параграф 9.1 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Тема 4.2 Кластерный анализ.

1. Для решения какой задачи используется метод КА?
2. Какие основные метрики, используемые в КА, вы знаете?
3. Как строится матрица расстояний между объектами?
4. Как определяется расстояние от объекта до кластера и между кластерами?

5. Как по дендрограмме определить расстояние между любыми двумя объектами?

6. Прочтите параграф 9.2 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Тема 4.3 Регрессионный анализ.

1. Как формулируется задача независимости признаков?
2. Что понимается под связью признаков, измеренных в количественных шкалах?
3. Как вычисляется коэффициент корреляции Пирсона, как проверяется его значимость и как он интерпретируется?
4. Какой метод нужно использовать для выявления связи признаков, если о распределении выборок ничего не известно или хотя бы одна из выборок не является нормальной? А если измерения произведены по номинативным или грубым порядковым шкалам?
5. Для чего используется уравнение простой линейной регрессии?
6. Для чего используется уравнение множественной линейной регрессии и как оно записывается?
7. Что такое стандартные коэффициенты регрессии (β -коэффициенты)?
8. Как интерпретируется коэффициент множественной детерминации?

Тема 4.4 Стандартизация и адаптация тестов.

1. Какие математические процедуры включает стандартизация или адаптация тестов?
2. Что такое надежность теста?

3. Как измеряется тест-ретест надежность? Что измеряет коэффициент Альфа Кронбаха?
4. Как измеряется факторная валидность теста?
5. Что такое z-значения и T-значения признаков?
6. Что такое конвергентная валидность? Как измеряется дискриминантная валидность?
7. Сформулируйте парадигму Крампена.

Контрольные вопросы и задания к Модулю 5: Количественный анализ данных психологического и педагогического исследования в SPSS.

Тема 5.1 Описательная статистика в SPSS. Критерии согласия.

Решите в SPSS задачи 1.3.4, 1.3.5, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Тема 5.2 Анализ 2-х выборок в SPSS: параметрические и непараметрические методы.

Решите в SPSS задачи 3.1.3, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.3.2, 4.1.2, 4.1.3, 4.2.2 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Тема 5.3 Анализ связи признаков в SPSS с помощью корреляционного анализа и таблиц сопряженности.

Решите в SPSS задачи 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.2, 5.2.3, 5.3.2, 5.3.3 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. –

Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

Тема 5.4 Однофакторный анализ в SPSS: параметрические и непараметрические методы.

Решите в SPSS задачи 6.1.2, 6.1.3, 6.2.2, 6.3.2, 7.1.2 из учебного пособия: Сорокова, М.Г. Методы математической статистики в психологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Сорокова. – Саарбрюкен : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 405 с. – ***. – URL: <http://www.psychlib.ru/inc/absid.php?absid=180853> (дата обращения: 06.04.2015).

- шкала оценивания компетенций по уровням (что именно должен знать, уметь, чем владеть на высоком, среднем, низком уровне).

В результате прохождения всей программы **слушатель должен:**

Высокий уровень освоения компетенций:

Знать:

- основные понятия математической статистики, необходимые для математической обработки эмпирических данных в психологии и педагогике, такие как генеральная совокупность и выборка, нулевая и альтернативная гипотезы, статистический критерий, уровень значимости и др.;

- методы математико-статистического анализа эмпирических данных психологического и педагогического исследования.

Уметь:

- выбирать подходящие методы математической обработки для конкретных задач, возникающих в психологическом и педагогическом исследовании;

- формулировать статистические гипотезы;

- проверять статистические гипотезы и интерпретировать полученные результаты;

- использовать прикладной статистический пакет для социальных наук SPSS для математической обработки эмпирических данных.

Владеть:

- основными практическими методами математической обработки эмпирических данных психологического и педагогического исследования.

Средний уровень освоения компетенций:

Знать:

- большинство основных понятий математической статистики, необходимых для математической обработки эмпирических данных в психологии и педагогике;

- основные методы математико-статистического анализа эмпирических данных психологического и педагогического исследования.

Уметь:

- выбирать подходящие методы математической обработки для отдельных типов задач, возникающих в психологическом и педагогическом исследовании;

- формулировать статистические гипотезы;

- проверять статистические гипотезы и интерпретировать полученные результаты;

- с опорой на специальную литературу использовать прикладной статистический пакет для социальных наук SPSS для математической обработки эмпирических данных.

Владеть:

- основными практическими методами математической обработки эмпирических данных психологического и педагогического исследования.

Низкий уровень освоения компетенций:

Знать:

- отдельные понятия математической статистики, необходимые для

математической обработки эмпирических данных в психологии и педагогике;

- простейшие методы математико-статистического анализа эмпирических данных психологического и педагогического исследования.

Уметь:

- формулировать статистические гипотезы в отдельных случаях;
- проверять отдельные статистические гипотезы и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

- отдельными практическими методами математической обработки эмпирических данных психологического и педагогического исследования.

6. Организационно-методические условия реализации программы:

Для достижения заявленных результатов необходим интернет-сайт с соответствующим программным обеспечением для проведения вебинаров с демонстрацией презентаций и показом экрана компьютера, а также онлайн-тестирования. Такие возможности обеспечивает сайт компании Ростпартнерство в сотрудничестве с ф-том ДО МГППУ, с использованием технических средств которых планируется реализация программы. Компьютер, с которого будет осуществляться проведение вебинаров, должен быть оснащен также статистическим пакетом SPSS. Два основных учебных пособия по дисциплине имеются в электронной библиотеке МГППУ в открытом доступе, еще 3 дополнительных – на интернет-сайтах.

Если будет группа желающих посещать занятия очно, для проведения занятий потребуется компьютерный класс, оборудованный статистическим пакетом SPSS и проектором для демонстрации презентаций.

7. Методические рекомендации слушателям по освоению программы.

Дисциплина «Математические методы в психологии и педагогике» имеет выраженную практическую направленность и нацеливает слушателей на овладение навыками математической обработки данных эмпирического

исследования в области психологии и педагогики в статистическом пакете SPSS. Предполагается, что изученные методы будут с необходимостью применяться на практике при математико-статистическом анализе данных в эмпирическом исследовании, диссертации, курсовой и выпускной квалификационной работах. Нужно понимать, что делать выводы из данных эмпирического исследования лишь на основе вычисления средних или процентов недопустимо. Только результаты применения соответствующих статистических критериев могут служить обоснованием для сделанных выводов качественного характера. Без результатов проверки соответствующих статистических гипотез нельзя подтвердить или опровергнуть исследовательскую гипотезу, выдвинутую в теоретической части исследования.

Объемы современного исследования в области психологии и педагогики делают «ручную» математическую обработку данных слишком трудоемкой и требующей немалых затрат времени. Существенно ускорить процесс позволяет современная компьютерная программа – статистический пакет SPSS, созданный специально для социальных наук. Это пакет международного класса, широко применяемый во всем мире. Если исследователь обрабатывал данные в SPSS, то он смело может посылать свои результаты с соответствующей ссылкой в научные журналы, как российские, так и иностранные. Кроме того, компьютерная обработка гораздо надежнее и исключает многие вычислительные ошибки, которые могут встретиться при «ручной» обработке. Вот почему так важно в процессе изучения курса сформировать навык работы с данной компьютерной программой.

Может возникнуть вопрос: зачем же тогда изучать технику применения статистических критериев «вручную»? Дело в том, что компьютерная программа переводит одни числа – эмпирические данные – в другие числа и символы – результаты обработки. Для того чтобы понимать, что именно выдает компьютер, и надо сначала научиться обрабатывать данные «вручную». Вот почему в предлагаемом слушателям нашем учебном

пособии задачи из области психологических исследований решаются сначала «вручную», а потом в SPSS.

В процессе изучения дисциплины очень важно понять, в каких задачах и при каких измерительных шкалах применяется тот или иной метод. Правильный выбор подходящего статистического критерия имеет особое значение. Если исследователь подобрал метод математической обработки, адекватный поставленной задаче, то остальное – дело техники. Исследователь должен воспользоваться статистическим пакетом SPSS, а затем правильно интерпретировать полученный результат.

Бытует стереотип, что дисциплины с математическим компонентом, к которым относится и дисциплина «Математические методы в психологии и педагогике», требуют каких-то особых интеллектуальных способностей и непосильны для людей с гуманитарным складом ума. Это всего лишь предубеждение. На самом деле данная дисциплина рассчитана именно на гуманитариев-психологов и –педагогов, она адаптирована специально для проблематики психолого-педагогического исследования. В математических и технических университетах математическую статистику преподают совершенно по-другому. Данная дисциплина предназначена для людей с нормальными интеллектуальными способностями, которые необходимо имеются у слушателя, если он способен изучить такой сложный предмет, как психология. Вместе с тем, она требует мотивации, трудолюбия и систематических занятий.

В процессе изучения дисциплины «Математические методы в психологии и педагогике» слушателю рекомендуется посещать все интернет-занятия. После занятия желательно еще раз прочитать изученную тему по учебному пособию, а затем самостоятельно решить задачи из раздела «Вопросы и задания для самостоятельного решения», аналогичные решенным на практическом занятии. Затем полезно сравнить свое решение с приведенным в пособии. Если занятие пропущено, необходимо не только прочитать ее в учебном пособии или просмотреть запись занятия, но и

понять решение разобранной задачи и обязательно самостоятельно решить аналогичную задачу.

Прежде чем решать задачу, возникшую в собственном эмпирическом исследовании, сначала нужно выбрать подходящий метод. Для этого полезно воспользоваться параграфом «Выбор методов математической обработки данных» в основном учебном пособии М.Г. Сороковой (см. список основной литературы). Кроме того, полезно прочитать вводные замечания о постановке задачи к началам параграфов и текст под заголовком «Назначение критерия» для разных критериев. Иногда проще сделать выбор по прецеденту, то есть найти в тексте пособия или в своих конспектах аналогичную задачу. Однако, чтобы быть совершенно уверенным в правильности выбора, нужно все же еще раз обратиться к «Назначению критерия».

При подготовке к зачету в виде теста следует сделать акцент на владении терминологией и понимании и практическом применении пройденного материала. В Программе также приведен **список вопросов и заданий** по каждой теме курса для самопроверки. На эти вопросы нужно обратить особое внимание при самостоятельной работе над темой.

8. Приложения для дистанционной формы реализации программы:

8.1. Тексты лекций или электронные ссылки на литературу необходимой тематики: см. список основной и дополнительной литературы.

8.2. Видеоматериалы: каждый вебинар будет записываться.

8.3. Контрольные вопросы и задания в тестовой форме по каждой теме (разделу) для возможности выяснения степени освоения учебного материала в удаленном доступе: тестовые вопросы и задания прилагаются.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Тесты к программе ФПК «Математические методы в психологии и педагогике»

Модуль 1: Введение в математическую статистику

№ 1_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

У группы испытуемых определены типы темпераментов. По какой шкале проведены измерения?

- 1) по номинативной (верный ответ)
- 2) по порядковой
- 3) по шкале интервалов
- 4) по шкале отношений

№ 2_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Мерой рассеяния тестовых баллов вокруг своего выборочного среднего является:

- 1) дисперсия (верный ответ)
- 2) медиана
- 3) асимметрия
- 4) мода

№ 3_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Число, которое делит вариационный ряд на две равные части, называется:

- 1) медиана (верный ответ)
- 2) среднее
- 3) дисперсия
- 4) эксцесс

№ 4_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Если выборочная дисперсия равна 4, то стандартное отклонение равно:

- 1) 2 (верный ответ)
- 2) 16
- 3) 1
- 4) 8

№ 5_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Мерой изменчивости НЕ является:

- 1) среднее (верный ответ)
- 2) дисперсия
- 3) стандартное отклонение
- 4) размах

№ 6_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Нулевая гипотеза это:

- 1) статистическая гипотеза об отсутствии различий или связи признаков, подлежащая проверке (верный ответ)
- 2) предположение об общих закономерностях развития природы, общества или человека
- 3) впервые сформулированная математическая теорема, еще не получившая доказательства
- 4) предположение о равенстве нулю некоторого математического выражения от нескольких переменных

№ 7_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Статистическая гипотеза, которая может быть двух видов - ненаправленная или направленная, это:

- 1) альтернативная гипотеза (верный ответ)
- 2) нулевая гипотеза
- 3) и нулевая, и альтернативная гипотезы
- 4) ни нулевая, ни альтернативная гипотезы

№ 8_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Найдите среди перечисленных действий такое действие, которое НЕ относится к процедуре проверки статистических гипотез:

- 1) построение доверительного интервала (верный ответ)
- 2) вычисление эмпирического значения статистики
- 3) нахождение критических точек
- 4) формулирование нулевой и альтернативной гипотез

№ 9_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Следующие этапы проверки статистических гипотез в SPSS выстроить в правильной последовательности.

- A. Формулирование нулевой и альтернативной гипотез
- B. Вычисление уровня значимости
- C. Выбор подходящего статистического критерия
- D. Вычисление эмпирического значения статистики

Правильная последовательность:

- 1) A, C, D, B (верный ответ)
- 2) C, A, D, B
- 3) C, A, B, D
- 4) A, C, B, D

№ 10_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

В эксперименте выяснялось взаимосвязь между уровнем реактивности и предпочитаемым типом инструкции – «оперативной» или «итоговой». Испытуемые знакомились с обоими типами инструкций, выполняли с их помощью различные задания и затем говорили, какой из типов они предпочли бы в дальнейшей работе. Данные приведены в таблице:

Вид инструкции	Уровень реактивности	
	высокий	низкий
оперативная	66	40
итоговая	30	59

Есть ли связь между уровнем реактивности и предпочитаемым типом инструкции?

Эту задачу нужно решать при помощи критерия:

- 1) независимости Хи-квадрат (верный ответ)
- 2) Манна-Уитни
- 3) Фишера и Стьюдента
- 4) коэффициента корреляции Пирсона

№ 11_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

В исследовании у группы школьников диагностировались потребность в сложности и потребность в интеллектуальной деятельности. По обоим признакам дети были расклассифицированы на 2 категории: «есть» или «нет» соответствующей потребности. Данные представлены в таблице.

Потребность в сложности	Потребность в интеллектуальной деятельности	
	Есть	Нет
Есть	20	10
Нет	8	25

Есть ли связь между обеими потребностями?

Сформулируйте нулевую гипотезу для данной задачи:

- 1) H_0 : нет связи между потребностью в интеллектуальной деятельности и потребностью в сложности (верный ответ)
- 2) H_0 : коэффициент корреляции Пирсона между потребностью в интеллектуальной деятельности и потребностью в сложности $r = 0$
- 3) H_0 : у кого есть потребность в интеллектуальной деятельности, у того есть и потребность в сложности, и наоборот
- 4) H_0 : есть связь между потребностью в интеллектуальной деятельности и потребностью в сложности

№ 12_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

Эксперт ранжирует 10 учащихся по степени проявления агрессии по отношению к учителю (X) и к одноклассникам (Y). Его интересует, есть ли связь между этими признаками X и Y. Эту связь можно измерить при помощи:

- 1) коэффициента ранговой корреляции Спирмена (верный ответ)
- 2) критерия согласия Хи-квадрат
- 3) однофакторного дисперсионного анализа
- 4) критерия Стьюдента

№ 13_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

У группы испытуемых при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена выявлена статистически значимая сильная обратная связь между интеллектом (X) и временем решения анаграммы (Y).

Это означает:

- 1) чем выше показатели по X, тем ниже показатели по Y (верный ответ)
- 2) чем выше показатели по X, тем выше показатели по Y
- 3) высоким показателям по X соответствуют как высокие, так и низкие показатели по Y, и наоборот, низким показателям по X соответствуют как высокие, так и низкие показатели по Y
- 4) чем ниже показатели по X, тем ниже показатели по Y

№ 14_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Метод, НЕ предназначенный для выявления связи признаков, это:

- 1) критерий Манна – Уитни (верный ответ)
- 2) критерий независимости Хи-квадрат
- 3) коэффициент ранговой корреляции Спирмена

4) коэффициент корреляции Пирсона

№ 15_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Метод, предназначенный для проверки равномерности распределения генеральной совокупности, это:

- 1) критерий согласия Хи-квадрат (верный ответ)
- 2) критерий знаковых ранговых сумм Уилкоксона
- 3) критерий Фридмана
- 4) критерий тенденций Пейджа

№ 16_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Асимметрия нормальной кривой равна:

- 1) 0 (верный ответ)
- 2) 1
- 3) - 1
- 4) 4

№ 17_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Дисперсия стандартной нормальной кривой равна:

- 1) 1 (верный ответ)
- 2) 0
- 3) 2
- 4) 4

№ 18_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

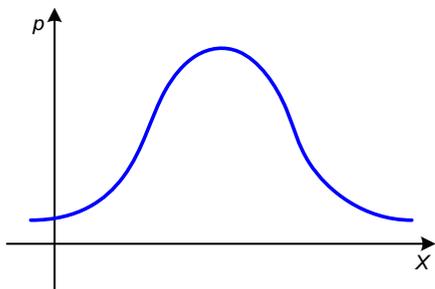
Сколько параметров определяет нормальную кривую?

- 1) два (верный ответ)
- 2) один
- 3) три
- 4) четыре

№ 19_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Кривая, изображенная на рисунке, иллюстрирует распределение:

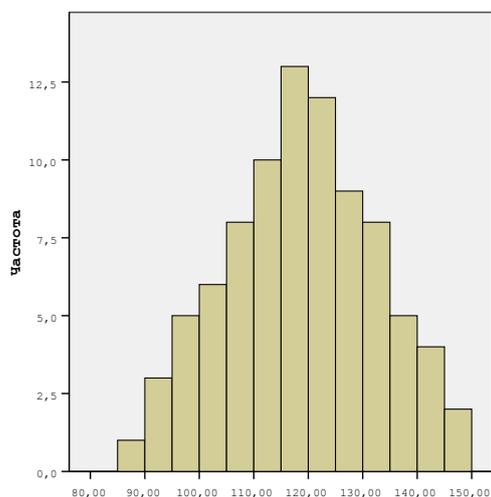
- 1) нормальное (верный ответ)



- 2) равномерное
- 3) Стьюдента
- 4) хи-квадрат

№ 20_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Гистограмма, изображенная на рисунке, напоминает тип распределения:



1) нормальное (верный ответ)

2) равномерное

3) Стьюдента

4) Хи-квадрат

Модуль 2: Двухвыборочные задачи

№ 1_л_90 Выберите правильный вариант ответа.

Проранжируйте следующую выборку: 20, 20, 25, 25, 25.

1) (верный ответ)

Балл	Ранг
20	1,5
20	1,5
25	4
25	4
25	4

2)

Балл	Ранг
20	1
20	1
25	2
25	2
25	2

3)

Балл	Ранг
20	1
20	2
25	3
25	4
25	5

4)

Балл	Ранг
20	2
20	2

25	3
25	3
25	3

№ 2_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

В группе из 10 детей, посещающих Монтессори-детский сад, и в группе из 10 детей, занимающихся по программе «Истоки», диагностировался уровень развития восприятия по методике «Эталоны». Результаты диагностики в баллах представлены в таблице.

Монтессори	14	13	11	11	10	10	9	9	8	7
Истоки	15	14	14	14	13	13	12	11	11	10

Имеются ли статистически значимые различия между обеими группами по уровню развития восприятия?

Эту задачу нужно решать при помощи критерия:

- 1) Манна-Уитни (верный ответ)
- 2) Краскела-Уоллиса
- 3) знаковых ранговых сумм Уилкоксона
- 4) Колмогорова-Смирнова

№ 3_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача.

Группа зависимых мужчин ($n_1 = 10$) и группа зависимых женщин ($n_2 = 10$) со сроком трезвости до 2,5 лет были обследованы с помощью теста СЖО Д.А. Леонтьева. Субшкала «Процесс» теста СЖО измеряет степень интереса и эмоциональной насыщенности жизни и имеет диапазон от 0 до 42 градаций.

Данные представлены в таблице:

Балл по шкале «Процесс» теста СЖО	Мужчины	41	40	38	38	37	36	34	26	24	21	$\bar{x}_1 = 33,5$
	Женщины	40	39	38	38	36	26	24	23	23	19	$\bar{x}_2 = 30,6$

Есть ли различия между зависимыми мужчинами и женщинами по уровню интереса и эмоциональной насыщенности жизни?

Сформулируйте НАПРАВЛЕННУЮ альтернативную гипотезу для данной задачи:

- 1) H_1 : Уровень интереса и эмоциональной насыщенности жизни у мужчин выше, чем у женщин. (верный ответ)
- 2) H_1 : Уровень интереса и эмоциональной насыщенности жизни у женщин выше, чем у мужчин.
- 3) H_1 : Нет различий между мужчинами и женщинами по уровню интереса и эмоциональной насыщенности жизни.
- 4) H_1 : Есть различия между мужчинами и женщинами по уровню интереса и эмоциональной насыщенности жизни.

№ 4_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача.

В эксперименте приняли участие 2 группы испытуемых – старшая (21 человек в возрасте от 55 до 85 лет) и средняя (24 человека в возрасте от 35 до 50 лет). Для диагностики эмоционального состояния был использован опросник К.К. Яхина и Д.М. Менделевича, включающий 3-хступенчатую шкалу депрессии: «болезненный характер расстройства – вероятность возникновения – здоровье». Данные представлены в таблице:

Возрастная группа	Степень выраженности депрессии		
	Болезненный характер расстройства	Вероятность возникновения	Здоровье
Старшая	10	6	5
Средняя	6	8	10

Различаются ли распределения групп испытуемых старшего и среднего возраста по степени выраженности депрессии?

Эту задачу нужно решать при помощи:

- 1) критерия однородности Хи-квадрат (верный ответ)
- 2) критерия Стьюдента для независимых выборок
- 3) критерия Манна - Уитни
- 4) критерия Краскела - Уоллиса

№ 5_ср_тема_2.2.1_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача.

В эксперименте выявлялся лучший экспериментальный учебник. Учащиеся одного района обучались по учебнику № 1, второго – по учебнику № 2. Из каждого района были взяты случайные выборки по $n_1 = 50$ и $n_2 = 50$ человек. Они писали контрольную, результаты которой приведены в таблице.

	Оценка			
	неудовлетворит	удовлетворит	хорошо	отлично
Выборка 1	3	19	18	10
Выборка 2	9	24	12	5

Есть ли различия в распределениях учащихся 2-ух районов по результатам контрольной?

Сформулируйте нулевую гипотезу для данной задачи:

- 1) H_0 : Распределения учащихся 2-х районов не различаются по результатам контрольной. (верный ответ)
- 2) H_0 : Распределения учащихся 2-х районов различаются по результатам контрольной.
- 3) H_0 : Учащиеся 1-го района написали контрольную лучше, чем 2-го.
- 4) H_0 : Учащиеся 2-го района написали контрольную лучше, чем 1-го.

№ 6_тр_тема_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача.

До и после тренинга у одной и той же группы испытуемых ($n = 7$) оценивался уровень развития навыка снижения эмоционального напряжения в разговоре по 10-балльной порядковой шкале. Результаты представлены в таблице:

До тренинга	После тренинга
6	8
5	9
4	4
5	6
6	4
6	7
6	9

Повлиял ли тренинг на развитие этого навыка? Другими словами, есть ли значимые различия между показателями испытуемых до и после тренинга?

Эту задачу нужно решать при помощи критерия:

- 1) знаковых ранговых сумм Уилкоксона (верный ответ)

- 2) Манна-Уитни
- 3) Джонкхиера
- 4) независимости Хи-квадрат.

№ 7_ср_тема_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача.

До и после тренинга у одной и той же группы испытуемых ($n = 8$) оценивался уровень навыка эмпатического слушания по 15-балльной порядковой шкале. Результаты представлены в таблице:

До тренинга	После тренинга
10	13
6	9
7	7
10	6
6	10
6	12
10	13
5	5

Повлиял ли тренинг на умение эмпатически слушать собеседника? Другими словами, есть ли значимые различия между показателями испытуемых до и после тренинга?

Сформулируйте НАПРАВЛЕННУЮ альтернативную гипотезу для данной задачи:

- 1) H_1 : показатели после тренинга выше, чем до тренинга (верный ответ)
- 2) H_1 : показатели до и после тренинга не различаются
- 3) H_1 : показатели после тренинга ниже, чем показатели до тренинга
- 4) H_1 : показатели до тренинга выше, чем показатели после тренинга

№ 8_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Метод, НЕ предназначенный для выявления различий между 2-мя независимыми или связными выборками, это:

- 1) коэффициент корреляции Спирмена (верный ответ)
- 2) критерий Манна-Уитни
- 3) критерий однородности Хи-квадрат
- 4) критерий знаковых ранговых сумм Уилкоксона

№ 9_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

У экспериментальной группы конфликтных по экспертным оценкам людей и у контрольной группы, взятой случайным образом из генеральной совокупности, измерили социальную дистанцию «со спины», т.е. минимальное расстояние, на которое можно подойти к испытуемому – малознакомому человеку, чтобы не вызвать у него ощущения неудобства, тревогу, беспокойство. Данные приведены в таблице.

Расстояние «со спины»	Контр. группа	55	70	81	45	100	59	65	72	$\bar{x}_1 = 68,4$
	Эксп. группа	89	115	127	65	92	107			$\bar{x}_2 = 99,2$

Считая, что обе выборки взяты из нормальных генеральных совокупностей с равными дисперсиями, проверить гипотезу о равенстве генеральных средних $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ в обеих совокупностях – экспериментальной и контрольной группах.

Эту задачу нужно решать при помощи:

- 1) критерия Стьюдента для независимых выборок (верный ответ)
- 2) критерия однородности Хи-квадрат
- 3) однофакторного дисперсионного анализа
- 4) коэффициента корреляции Пирсона

№ 10_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

У 16 человек определили уровень интеллекта по Векслеру и разбили их на две подгруппы – с высоким (группа 1) и низким (группа 2) уровнем интеллекта. Затем испытуемым дали прослушать запись речи, в которой обосновывалось мнение о необходимости введения предмета «логика» в учебную программу средних школ. После этого каждый испытуемый оценил свой уровень уверенности в правильности этого мнения по 100-балльной шкале. Данные представлены в таблице.

Процент	Группа 1	62	74	68	85	87	48	54	50	$\bar{x}_1 = 66$
уверенности	Группа 2	100	50	45	75	67	52	48	71	$\bar{x}_2 = 63,5$

Проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних в обеих совокупностях – людей с высоким и с низким уровнем интеллекта.

Тогда направленная альтернативная гипотеза формулируется так:

- 1) $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (верный ответ)
- 2) $H_1 : \mu_1 < \mu_2$
- 3) $H_1 : \mu_1 = \mu_2$
- 4) $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

№ 11_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

У 2-х нормальных выборок – группы мужчин и группы женщин – измерен интеллект по Стенфорду – Бине. Проверяется гипотеза о равенстве генеральных дисперсий в обеих совокупностях.

Тогда эта гипотеза формулируется так:

- 1) $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (верный ответ)
- 2) $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
- 3) $H_0 : a_1 = a_2$
- 4) $H_0 : r_1 = r_2$

№ 12_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

У 2-х нормальных выборок – группы мальчиков и группы девочек – измерена успеваемость по математике по 40-балльной шкале. Проверяется гипотеза о равенстве генеральных дисперсий в обеих совокупностях.

Тогда ненаправленная альтернативная гипотеза формулируется так:

- 1) $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (верный ответ)
- 2) $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$
- 3) $H_1 : \sigma_1^2 > \sigma_2^2$
- 4) $H_1 : r_1 \neq r_2$

№ 13_л_тема_2.2.7_60 Выберите правильный вариант ответа.

Сколько параметров определяет нормальную кривую?

- 5) два (верный ответ)
- б) один

- 7) три
- 8) четыре

№ 14_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Стандартная нормальная кривая определяется параметрами:

- 1) $\mu = 0, \sigma = 1$ (верный ответ)
- 2) $\mu = 1, \sigma = 0$
- 3) $\mu = 0, \sigma = 0$
- 4) $\mu = 1, \sigma = 1$

№ 15_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Нормальное распределение генеральной совокупности однозначно определяют параметры:

- 1) генеральное среднее и дисперсия (верный ответ)
- 2) генеральное среднее и мода
- 3) генеральное среднее и медиана
- 4) стандартное отклонение и дисперсия

№ 16_тр_тема_3.3.4_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

У 2-х групп младших школьников – экспериментальной из $n_1 = 12$ второклассников с трудностями обучения и контрольной из $n_2 = 10$ успешно обучающихся второклассников - оценивалось развитие тонкой моторики и графомоторных навыков по методике «Дом – дерево – человек». Обе выборки были взяты из нормальных генеральных совокупностей. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ в SPSS получены следующие результаты:

Групповые статистики

группа	N	Среднее	Стд. отклонение	Стд. ошибка среднего
тонкая моторика и графомоторные навыки экспериментальная	12	17,2917	4,20745	1,21459
тонкая моторика и графомоторные навыки контрольная	10	24,3000	4,30891	1,36260

Критерий для независимых выборок

		Критерий равенства дисперсий Ливиня		t-критерий равенства средних		
		F	Знч.	t	ст.св.	Значимость (2-сторонняя)
тонкая моторика и графомоторные навыки	Предполагается равенство дисперсий	,026	,874	-3,848	20	,001
	Равенство дисперсий не предполагается			-3,839	19,112	,001

Отсюда должен быть сделан следующий вывод:

- 1) в экспериментальной группе среднее значимо ниже, чем в контрольной ($p \leq 0,001$) (верный ответ)

- 2) в экспериментальной группе среднее достоверно выше, чем в контрольной ($p \leq 0,001$)
- 3) в экспериментальной группе среднее значимо ниже, чем в контрольной ($\alpha < 0,05$)
- 4) средние в экспериментальной и контрольной группах не различаются

№ 17_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

У экспериментальной группы конфликтных по экспертным оценкам людей ($n_1 = 10$) и у контрольной группы неконфликтных людей ($n_2 = 16$), измерили социальную дистанцию «со спины», т.е. минимальное расстояние, на которое можно подойти к испытуемому – малознакомому человеку, чтобы не вызвать у него беспокойство. Обе выборки были взяты из нормальных генеральных совокупностей. При проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ в SPSS получены следующие результаты:

Критерий для независимых выборок

		Критерий равенства дисперсий Ливиня		t-критерий равенства средних		
		F	Знч.	t	ст.св.	Значимость (2-сторонняя)
расстояние "со спины"	Предполагается равенство дисперсий	8,819	,007	1,085	24	,289
	Равенство дисперсий не предполагается			1,304	20,591	,207

Отсюда должен быть сделан следующий вывод:

- 1) принимается гипотеза $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ($p < 0,01$) (верный ответ)
- 2) принимается гипотеза $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$
- 3) принимается гипотеза $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ($p < 0,05$)
- 4) принимается гипотеза $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ($p \leq 0,001$)

№ 18_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

В ходе математической обработки эмпирических данных по критерию Манна-Уитни в статистическом пакете SPSS получена информация, что уровень значимости $p = 0,005$.

Отсюда должен быть сделан вывод:

- 1) гипотеза H_0 отвергается на уровне значимости $p < 0,01$ (верный ответ)
- 2) гипотеза H_0 отвергается на уровне значимости $p < 0,05$
- 3) гипотеза H_0 отвергается на уровне значимости $p < 0,001$
- 4) гипотеза H_0 принимается

Модуль 3: Однофакторный и двухфакторный анализ

№ 1_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

Три группы студентов обучали английскому языку тремя различными методами. По окончании курса обучения студенты писали тест из 50 вопросов по пройденному материалу. Результаты тестирования представлены в таблице:

Метод 1	Метод 2	Метод 3
12	18	21
16	20	24
21	26	24
27	28	27
27	29	34
32	35	38
33	37	45
35	40	47
35	42	47
$\bar{x}_1 = 26,4$	$\bar{x}_2 = 30,6$	$\bar{x}_3 = 34,1$

Влияет ли метод обучения на качество усвоения материала? Другими словами, есть ли различия между тремя группами по результатам тестирования?

Эту задачу нужно решать при помощи:

- 1) критерия Краскела-Уоллиса (верный ответ)
- 2) коэффициента ранговой корреляции Спирмена
- 3) критерия Стьюдента для связанных выборок
- 4) критерия однородности Хи-квадрат

№ 2_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

В исследовании у трех групп испытуемых - в возрасте 20 – 29 лет ($n_1 = 6$), 40 – 49 лет ($n_2 = 10$) и 60 – 69 лет ($n_3 = 6$) - была измерена креативность по тесту Торренса. Данные приведены в таблице:

Креативность в 3-х группах разного возраста		
1 группа 20 – 29 лет	2 группа 40 – 49 лет	3 группа 60 – 69 лет
7	3	5
10	4	5
12	6	6
12	8	6
13	8	7
15	8	8
	8	
	10	
	11	
	12	
$\bar{x}_1 = 11,5$	$\bar{x}_2 = 7,8$	$\bar{x}_3 = 6,2$

Существуют ли неслучайные различия между 1-ой, 2-ой и 3-ей группами по уровню креативности? Влияет ли возраст на креативность?

Сформулируйте нулевую гипотезу для данной задачи.

1) H_0 : **Возраст не влияет на креативность. Нет различий между тремя группами по уровню креативности. (верный ответ)**

2) H_0 : Возраст влияет на креативность. Есть различия между тремя группами по уровню креативности.

3) H_0 : Креативность повышается от группы 1 к группам 2 и 3.

4) H_0 : Креативность снижается от группы 1 к группам 2 и 3.

№ 3_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Задача.

У трех возрастных групп испытуемых (26-31 год; 32 – 37 лет и 38 – 42 года) измерялась житейская искушенность и проницательность по шкале опросника Кеттелла. Тестовые баллы приведены в таблице:

Группа 1: 26 – 31 год	Группа 2: 32 – 37 лет	Группа 3: 38 – 42 года
2	11	8
10	7	12
5	8	14
8	12	16
	12	14
	9	
$\bar{x}_1 = 6,25$	$\bar{x}_2 = 9,83$	$\bar{x}_3 = 12,8$

Влияет ли возраст на житейскую искушенность и проницательность?

Сформулируйте для этой задачи НАПРАВЛЕННУЮ альтернативную гипотезу.

1) H_1 : **Есть значимая тенденция увеличения житейской искушенности и проницательности с возрастом. (верный ответ)**

2) H_1 : Есть значимая тенденция уменьшения житейской искушенности и проницательности с возрастом.

3) H_1 : Возраст не влияет на житейскую искушенность и проницательность.

4) H_1 : Между тремя возрастными группами есть значимые различия по уровню житейской искушенности и проницательности.

№ 4_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача.

У 3-х групп младших школьников - с низким (1-я группа), средним (2-я группа) и высоким (3-я группа) уровнем напряжения, измеренным по тесту САН - была определена ситуативная тревожность по тесту Спилберга. Данные приведены в таблице:

Ситуативная тревожность в 3-х группах с разным уровнем напряжения		
1-я группа (низкий уровень)	2-я группа (средний уровень)	3-я группа (высокий уровень)
21	24	38

25	26	39
26	29	40
29	33	47
40	40	
49	41	
	42	
	44	
	46	
$\bar{x}_n = 31,7$	$\bar{x}_c = 36,1$	$\bar{x}_g = 41,0$

Влияет ли напряжение на ситуативную тревожность? Есть ли значимая тенденция изменения показателей ситуативной тревожности с ростом напряжения?

Если в данной задаче альтернативная гипотеза НАПРАВЛЕНА, то ее нужно решать при помощи критерия:

- 1) Джонкхиера (верный ответ)
- 2) Фридмана
- 3) Стьюдента для связанных выборок
- 4) согласия Хи-квадрат

№ 5_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

У группы учащихся 5-го класса школы ($n = 8$) измерили уровень развития способности доказывать по 10-балльной шкале в начале (1-й замер), в середине (2-й замер) и в конце учебного года (3-й замер). Данные представлены в таблице:

Показатели способности классифицировать		
В начале года	В середине года	В конце года
5	7	10
3	3	6
7	8	10
9	10	10
0	3	5
4	4	8
6	5	6
0	5	9

Влияет ли процесс обучения в 5-м классе на развитие метапредметного навыка доказательства?

Эту задачу нужно решать с помощью:

- 1) критерия Фридмана (верный ответ)
- 2) критерия Краскела - Уоллиса
- 3) коэффициента ранговой корреляции Спирмена
- 4) критерия Колмогорова - Смирнова

№ 6_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

У группы дошкольников ($n = 8$) измерили уровень развития речи по 15-балльной шкале в начале (1-й замер), в середине (2-й замер) и в конце учебного года (3-й замер). Данные представлены в таблице:

Показатели уровня развития речи		
В начале года	В середине года	В конце года
5	7	10
3	3	6
7	8	12
9	7	7
10	13	15
4	4	8
6	5	6
5	9	12

Есть ли статистически значимая тенденция возрастания показателей развития речи с возрастом?

Эту задачу нужно решать по критерию:

- 1) **тенденций Пейджа (верный ответ)**
- 2) Краскела-Уоллиса
- 3) знаковых ранговых сумм Уилкоксона
- 4) Колмогорова-Смирнова

№ 7_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Асимметрия нормальной кривой равна:

- 1) **0 (верный ответ)**
- 2) 1
- 3) - 1
- 4) 4

№ 8_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Дисперсия стандартной нормальной кривой равна:

- 1) **1 (верный ответ)**
- 2) 0
- 3) 2
- 4) 4

№ 9_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Сколько параметров определяет нормальную кривую?

- 9) **два (верный ответ)**
- 10) один
- 11) три
- 12) четыре

№ 10_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Стандартная нормальная кривая определяется параметрами:

- 5) **$\mu = 0, \sigma = 1$ (верный ответ)**
- 6) $\mu = 1, \sigma = 0$
- 7) $\mu = 0, \sigma = 0$

8) $\mu = 1, \sigma = 1$

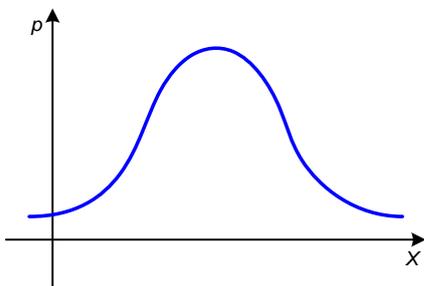
№ 11_л_60 Выберите правильный вариант ответа.

Нормальное распределение генеральной совокупности однозначно определяют параметры:

- 5) генеральное среднее и дисперсия (верный ответ)
- 6) генеральное среднее и мода
- 7) генеральное среднее и медиана
- 8) стандартное отклонение и дисперсия

№ 12_ср_90 Выберите правильный вариант ответа.

Кривая, изображенная на рисунке, иллюстрирует распределение:



- 1) нормальное (верный ответ)
- 2) равномерное
- 3) Стьюдента
- 4) Хи-квадрат

№ 13_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

Испытуемые – инвалиды-колясочники с травмой позвоночника – были разделены на 3 группы в зависимости от возраста травмы: до 2-х лет (группа 1), 3 – 5 лет (группа 2) и 6 – 15 лет (группа 3). У всех испытуемых была измерена интенсивность проявления одного из симптомов посттравматического синдрома по шкале С методики CAPS диапазоном от 0 до 28 баллов. Результаты представлены в таблице:

Показатели по шкале С методики CAPS		
Группа 1	Группа 2	Группа 3
9	5	4
15	6	6
11	6	4
11	7	1
6		5
6		
14		
$\bar{x}_1 = 10,3$	$\bar{x}_2 = 6$	$\bar{x}_3 = 4$

Влияет ли возраст травмы на интенсивность проявления данного симптома?

Если в данной задаче альтернативная гипотеза H_1 направлена и выборки взяты из нормальных генеральных совокупностей с равными дисперсиями, то ее нужно решать с помощью:

- 1) однофакторного дисперсионного анализа (верный ответ)
- 2) критерия Стьюдента для связанных выборок
- 3) критерия Колмогорова-Смирнова
- 4) критерия однородности Хи-квадрат

№ 14_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

При исследовании влияния возраста на житейскую искушенность и проницательность методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) в статистическом пакете SPSS была получена следующая информация:

Описательные статистики

Житейская искушенность и проницательность

	N	Среднее	Стд. отклонение	Стд. Ошибка
26 - 31 год	7	5,5714	2,63674	,99659
32 - 37 лет	9	9,5556	1,74005	,58002
38 - 43 года	10	11,4000	2,54733	,80554
Итого	26	9,1923	3,26214	,63976

Критерий однородности дисперсий

Житейская искушенность и проницательность

Статистика	ст.св.1	ст.св.2	Знч.
Ливиния			
	,741	2	23
			,488

Дисперсионный анализ

Житейская искушенность и проницательность

	Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Знч.
Между группами	141,702	2	70,851	13,106	,000
Внутри групп	124,337	23	5,406		
Итого	266,038	25			

Отсюда H_1 следует, что:

- 1) Все выборки имеют одинаковый объем. (верный ответ)
- 2) Фактор «возраст» здесь имеет 3 уровня.
- 3) Все генеральные дисперсии равны.
- 4) Возраст влияет на житейскую искушенность и проницательность ($p < 0,001$).

№ 15_тр_120 Выберите правильный вариант ответа.

Задача

При исследовании влияния метода обучения английскому языку на результат обучения методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) в статистическом пакете SPSS была получена следующая информация:

Описательные статистики

Результаты теста по английскому языку

	N	Среднее	Стд. отклонение	Стд. Ошибка	Минимум	Максимум
Метод 1	9	26,4444	8,42780	2,80927	12,00	35,00
Метод 2	9	30,5556	8,51632	2,83877	18,00	42,00
Метод 3	9	34,1111	10,56462	3,52154	21,00	47,00
Итого	27	30,3704	9,41826	1,81255	12,00	47,00

Критерий однородности дисперсий

Результаты теста по английскому языку

Статистика	ст.св.1	ст.св.2	Знч.
Ливиня			
,721	2	24	,496

Дисперсионный анализ

Результаты теста по английскому языку

	Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Знч.
Между группами	264,963	2	132,481	1,558	,231
Внутри групп	2041,333	24	85,056		
Итого	2306,296	26			

Отсюда НЕ следует, что:

- 1) **Метод обучения влияет на результаты тестирования ($p < 0,05$).**
- 2) Фактор «метод обучения» здесь имеет 3 уровня.
- 3) Все генеральные дисперсии равны.
- 4) Все выборки имеют одинаковый объем.

Модуль 4: Многомерные статистические методы

№ 1

Факторный анализ может применяться для решения следующих задач:

- 1) оценка различий между экспериментальной и контрольной группами
- 2) **обработка данных семантического дифференциала (верный ответ)**
- 3) **стандартизация нового опросника (верный ответ)**
- 4) **адаптация иноязычного опросника к новой языковой среде (верный ответ)**

№ 2

К числу требований к корректному использованию метода факторного анализа относится:

- 1) измерения по номинативным шкалам
- 2) измерения по количественным шкалам широкого диапазона (верный ответ)
- 3) **нормальное распределение признаков (верный ответ)**
- 4) **задача, связанная с уменьшением количества переменных за счет нахождения латентных переменных (верный ответ)**

№ 3

Кластерный анализ применяется для решения следующей задачи:

- 1) **разбиение объектов на группы наиболее похожих друг на друга по совокупности признаков (верный ответ)**
- 2) исследование связи признаков, измеренных в количественных шкалах
- 3) сокращение количества переменных за счет нахождения латентных переменных

4) оценка различий между показателями, измеренными в 3-х и более условиях у группы испытуемых

№ 4

Графически результаты кластерного анализа представляются в виде:

- 1) дендрограммы (верный ответ)
- 2) гистограммы
- 3) столбиковой диаграммы
- 4) корреляционного поля

№ 5

Среди перечисленных методов к числу многомерных методов ПРЕДСКАЗАНИЯ (экстраполяции) относится:

- 1) множественный регрессионный анализ (верный ответ)
- 2) факторный анализ
- 3) кластерный анализ
- 4) однофакторный анализ

№ 6

Среди перечисленных методов на корреляционной модели (исходящей из предположения о согласованной изменчивости признаков, измеренных у множества объектов) основан:

- 1) факторный анализ (верный ответ)
- 2) дисперсионный анализ
- 3) кластерный анализ
- 4) многомерное шкалирование

№ 7

Среди перечисленных методов на дистантной модели (исходящей из предположения, что различия между объектами можно описать как расстояния между ними) основан:

- 1) кластерный анализ (верный ответ)
- 2) факторный анализ
- 3) дисперсионный анализ
- 4) множественный регрессионный анализ

№ 8

Исследователь хочет предсказать успеваемость (средний балл) абитуриентов («зависимая переменная» Y) по данным 4-х вступительных тестов («независимые переменные») и определить, какие тесты имеют наибольшую предсказательную силу в отношении успеваемости. У него имеются исходные данные: для 20 учащихся предыдущего набора средний балл отметок и 4 результата тестирования, а также результаты тех же 4-х тестов для 5-и абитуриентов нынешнего набора:

№	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Тест 4	Средний балл Y
1	86	100	67	36	3,69
2	80	97	95	73	4,52
...					...
21	76	85	94	69	
...					...
25	57	70	63	58	

Для решения этой задачи он выберет метод:

- 1) множественный регрессионный анализ (верный ответ)
- 2) дисперсионный анализ
- 3) кластерный анализ

4) факторный анализ

№ 9

Исследователь измерил у группы испытуемых самооценку методом семантического дифференциала при помощи 10 пар прилагательных типа «разговорчивый - молчаливый», «безответственный - добросовестный», «вялый - энергичный» и т.д. по 7-балльной шкале. Он получил групповую матрицу данных путем суммирования индивидуальных матриц. Он хочет выявить действительную семантическую структуру самооценки и найти общие факторы, которые ее (самооценку) характеризуют.

Для решения этой задачи он выберет метод:

- 1) **факторный анализ (верный ответ)**
- 2) дисперсионный анализ
- 3) кластерный анализ
- 4) многомерный регрессионный анализ

№ 10

10-и студентам предложено оценить проведенное с ними занятие по 2-м критериям – «увлекательность» и «полезность» по 10-балльной шкале. Исследователь хочет классифицировать студентов – разбить их на группы по совокупности обеих оценок.

Для решения этой задачи он выберет метод:

- 1) **кластерный анализ (верный ответ)**
- 2) факторный анализ
- 3) многомерное шкалирование
- 4) многомерный регрессионный анализ

№ 11

Для проверки надежности теста используется:

- 1) факторный анализ
- 2) **коэффициент Альфа Кронбаха (верный ответ)**
- 3) **корреляции между результатами теста и ретеста (верный ответ)**
- 4) **корреляции между суммой баллов всех четных и всех нечетных пунктов теста (верный ответ)**

№ 12

Валидность теста НЕ бывает:

- 1) **корреляционной (верный ответ)**
- 2) факторной
- 3) конвергентной
- 4) дифференциальной

№ 13

Тест-ретест надежность измеряется с помощью:

- 1) **вычисления коэффициента корреляции между показателями теста и ретеста (верный ответ)**
- 2) сопоставления показателей теста и ретеста по критерию Краскела-Уоллиса
- 3) сопоставления показателей теста и ретеста по парному критерию Стьюдента
- 4) вычисления выборочных характеристик показателей теста и ретеста

№ 14

Расщепленная надежность теста измеряется с помощью:

- 1) **вычисления коэффициента корреляции между суммой баллов всех четных и всех нечетных пунктов теста (верный ответ)**

- 2) вычисления коэффициента корреляции между показателями теста и ретеста
- 3) сопоставления сумм баллов по всем четным и по всем нечетным пунктам теста с помощью парного критерия Стьюдента
- 4) вычисления выборочных характеристик для сумм баллов по всем четным и по всем нечетным пунктам теста

№ 15

О высокой внутренней согласованности пунктов шкалы говорит показатель Альфа Кронбаха, лежащий в диапазоне:

- 1) от 0,8 до 0,9 (верный ответ)**
- 2) от 0,1 до 0,2
- 3) от 0,4 до 0,5
- 4) от -0,8 до -0,9

№ 16

В процессе стандартизации теста матрица ответов респондентов на все пункты теста подвергается процедуре факторного анализа, чтобы проверить:

- 1) факторную валидность теста (верный ответ)**
- 2) конвергентную валидность теста
- 3) дифференциальную валидность теста
- 4) факторную надежность теста

№ 17

В процессе стандартизации теста коэффициент Альфа Кронбаха для пунктов, входящих в конкретную шкалу, вычисляется с целью проверки:

- 1) внутренней согласованности пунктов шкалы (верный ответ)**
- 2) валидности теста
- 3) влияния социодемографических факторов на результаты теста
- 4) межкультурных различий

№ 18

В процессе стандартизации теста корреляции его шкал со шкалами других опросников вычисляются с целью проверки его:

- 1) конвергентной валидности (верный ответ)**
- 2) тест-ретест надежности
- 3) расщепленной надежности
- 4) факторной валидности

№ 19

В процессе стандартизации теста влияние таких факторов, как «пол», «образование», «возраст» и т.д., на результаты теста вычисляется с целью проверки его:

- 1) дифференциальной валидности (верный ответ)**
- 2) факторной валидности
- 3) внутренней согласованности пунктов шкалы
- 4) расщепленной надежности

№ 20

В процессе адаптации теста к новым языковым и культурным условиям:

- 1) необходимо провести полный статистический анализ, что и при его стандартизации в стране-оригинале (верный ответ)**
- 2) достаточно сделать квалифицированный перевод вопросов теста на другой язык

- 3) достаточно вычислить новые популяционные нормы для измеряемых тестом параметров
- 4) необходимо вновь проверить только валидность теста для иноязычной выборки

Модуль 5: Количественный анализ данных психологического и педагогического исследования в SPSS

Вопросы теста взять из следующих Модулей:

Из Модуля 1: вопросы № 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 19;

Из Модуля 2: вопросы № 2, 4, 5, 6, 9, 11, 16, 17, 18

Из Модуля 3: вопросы № 1, 2, 3, 4, 5, 14, 15

Всего 25 вопросов теста.