

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Абдрахманов Данияр Мартинович
Должность: ректор ГБОУ ВО «БАГСУ»
Дата подписания: 09.06.2025 10:51:58
Уникальный программный ключ:
6caf317d71a2c7d2f749ed2578795b66901352dd

**ГБОУ ВО «Башкирская академия государственной службы
и управления при Главе Республики Башкортостан»**

Кафедра менеджмента и социальной психологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.23 Математические методы в психологии

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

37.03.01 Психология

Направленность (профиль) Организационная психология

Форма обучения
очно-заочная

Уфа 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.О.23 «Математические методы в психологии» /сост. А.Р. Кудашев - Уфа: ГБОУ ВО «БАГСУ», 2021.

Рабочая программа предназначена для обучающихся очно-заочной формы обучения направления подготовки 37.03.01 Психология

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры менеджмента и социальной психологии протокол №3 от "29" января 2021 г.

@ А.Р. Кудашев, 2021
@ ГБОУ ВО «БАГСУ», 2021

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Требования к результатам обучения по дисциплине.....	5
3 Структура и содержание дисциплины.....	8
3.1 Структура дисциплины.....	8
3.2 Содержание разделов дисциплины.....	9
3.3 Практические занятия (семинары).....	10
3.4 Курсовой проект (курсовая работа).....	10
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	11
4.1 Основная литература.....	11
4.2 Дополнительная литература.....	11
4.3 Периодические издания.....	11
4.4 Интернет-ресурсы.....	12
4.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам) ⁷	12
4.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	13
4.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	13
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся системного представления об основах математической грамотности применительно к решению исследовательских задач в психологии, а так же ознакомление с основными подходами психологической науки к пониманию вероятностного и статистического смысла процедур анализа эмпирических данных в психологии.

Задачи:

- формирование общего представления о применении статистического и описательного метода в современной психологии;
- овладеть методами описательной статистики, включающей в себя ранжирование и табулирование исходных данных;
- сформировать собственные навыки для вычисления мер центральной тенденции и мер изменчивости полученных эмпирических данных;
- освоение теории статистического вывода, овладение методами статистического анализа первичной информации, в том числе с использованием пакетов статистических программ;
- понимание сущности и назначения методов многомерного анализа эмпирических данных;
- развитие умения планировать и реализовывать различные сценарии анализа исходных данных психологического исследования.

2 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК – 2	Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований	ОПК – 2.1 Знает методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных;	<u>Знать:</u> Низкий уровень освоения: знать базовые понятия и категории курса; содержание всех разделов данного курса; перечень основных подходов к первичному описанию исходных данных в современной психологии; общие положения конструирования программы психологического исследования; подходы к первичной интерпретации выявленных психологических закономерностей. Средний уровень освоения: знать общую схему первоначальной обработки данных психодиагностического обследования; содержание приёмов табулирования и ранжирования при проведении первоначальной агрегации эмпирических данных; правила применения и существующие ограничения статистических критериев в зависимости от природы полученных количественных показателей. Высокий уровень освоения: знать общий алгоритм статистической обработки данных психодиагностического обследования; правила применения и существующие ограничения параметрических и непараметрических статистических критериев; сущность и назначение методов многомерного анализа данных

¹ Индикаторы компетенций указываются из ОПОП ВО соответствующего направлению подготовки бакалавра /магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

			(корреляционного, дисперсионного, регрессионного, дискриминантного, кластерного и факторного анализа).
		ОПК – 2.2 Использует инструментарий верификации полученных данных;	Уметь: Низкий уровень освоения: уметь выделять измеримые признаки интересующих психических явлений; пользоваться основными приёмами, методами и средствами для первичного описания данных психодиагностического обследования, включая подходы к визуальному представлению эмпирической информации и вид графического представления данных; проводить первичную обработку данных (табулирование) и производить первичные выводы. Средний уровень освоения: уметь определять основную схему статистической обработки исходных данных, полученных в результате психологического обследования, самостоятельно подбирать методы и технологии для графического представления данных (табулирование, ранжирование), определения мер центральной тенденции и мер изменчивости; формулировать статистические гипотезы для подготовки и решения конкретной психологической задачи. Высокий уровень освоения: уметь психологически корректно проводить первичную обработку эмпирических данных (табулирование, ранжирование и др.); формулировать статистические гипотезы для поставленной исследовательской задачи и выбирать статистический критерий для доказательства (опровержения) соответствующей психологической гипотезы; готовить табулированные данные для проведения

			последующего многомерного анализа; проводить стандартизацию исходных данных, полученных в результате проведённого исследования.
		ОПК 2.3 Владеет методами получения обоснованных выводов проведённого научного исследования	<u>Владеть:</u> Низкий уровень освоения: владеть основными навыками первичной обработки данных и их графического представления (табулирование, ранжирование, полигон частот и др.); навыками подготовки и применения параметрических и непараметрических статистических критериев для обработки результатов исследований в области своей профессиональной деятельности; подходами к описанию и статистической обработке полученных психодиагностических данных. Средний уровень освоения: владеть основными приёмами статистической обработки эмпирических данных; владеть методами графического представления исходных психодиагностических данных; навыками первичной многомерной обработки полученных эмпирических данных и формулирования на этой основе выводов. Высокий уровень освоения: владеть основными методами статистической обработки исходных данных психологического исследования (описательная статистика, методы многомерного анализа данных и проверки статистических гипотез); навыками проведения статистического анализа психологических данных как без компьютера (с использованием калькулятора), так и с использованием компьютера при помощи подготовки электронных таблиц и использования пакетов стандартных статистических программ.

3 Структура и содержание дисциплины

3.1 Структура дисциплины

Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	Семестр 5	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	48	48
Лекции (Л)	22	22
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Самостоятельная работа:	60	60
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	15	15
- темы для самостоятельного изучения;	15	15
- подготовка к практическим занятиям;	15	15
- подготовка к рубежному контролю.	15	15
Вид итогового контроля (зачет)	зачет	зачет

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ темы	Наименование темы	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Первичная обработка данных. Графическое представление данных в психологии.	25	4	6	15
2	Проверка статистических гипотез и статистические критерии.	27	6	6	15
3	Методы многомерного анализа данных: корреляционный и факторный анализ.	27	6	6	15
4	Методы многомерного анализа данных: регрессионный, дисперсионный и кластерный анализ.	29	6	8	15
	Итого:	108	22	26	60

3.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Первичная обработка данных. Графическое представление данных в психологии.

Задачи в исследовательской и практической деятельности психолога, требующие обработки эмпирических данных. Методологические основы математической психологии, математизация психологического знания (В.Ю. Крылов). Измерения в психологии и педагогике, виды шкал: шкала наименований, порядковая шкала, интервальная шкала. Операции с данными, полученными в различных измерительных шкалах. Правила проведения выборочного исследования.

Порядок проведения первичной обработки данных. Понятие табулирования и ранжирования, правила присвоения рангов. Иллюстрация полученных результатов исследования при помощи различных типов графиков и диаграмм. Распределение эмпирических данных, его основные характеристики. Понятие описательной статистики, меры центральной тенденции и меры изменчивости. Квантильное описание данных и его приложения: квартиль, дециль, процентиль.

Тема 2. Проверка статистических гипотез и статистические критерии.

Статистические критерии оценки гипотез, нулевая и альтернативная гипотеза, ошибка 1 и 2-го рода. Уровни статистической значимости. Правила принятия статистического решения, общая схема (алгоритм) обработки эмпирических данных в педагогике и психологии.

Критерий различий Стьюдента. Критерий Манна - Уитни. Критерий знаков. Критерий Вилкоксона. Критерий Фридмана. Угловое преобразование Фишера. Задача проверки эмпирического распределения на соответствие нормальному закону. Критерий хи-квадрат.

Тема 3. Методы многомерного анализа данных: корреляционный и факторный анализ.

Понятие линейной корреляционной связи двух признаков. Коэффициент корреляции К. Пирсона, коэффициент ранговой корреляции Ч. Спирмена. Наглядная иллюстрация корреляционной связи при помощи корреляционного графа и диаграммы рассеивания. Вычисления коэффициента корреляции для различных измерительных шкал. Множественная и частная корреляция. Понятие о нелинейной корреляционной связи. Использование коэффициента корреляции для оценки качества тестового измерения: формула Спирмена - Брауна для оценки внутренней согласованности (консистентности) шкалы.

Основные понятия и условия для проведения факторного анализа в педагогике и психологии. Использование факторного анализа в психологических исследованиях: выделение скрытых причин, сокращение размерности пространства исходных данных. Понятие вращения факторных векторов (метод варимакс). Эксплораторный и конфирматорный факторный анализ. R-техника и Q-техника в факторном анализе.

Тема 4. Методы многомерного анализа данных: регрессионный, дисперсионный и кластерный анализ.

Понятие линейной регрессии. Отклик и его интерпретации. Функция предсказания и её предикторы. Графическое представление - линия регрессии. Статистическая значимость коэффициентов регрессии. Множественная и нелинейная регрессия.

Схема однофакторного дисперсионного анализа. Задача по изучению влияния отдельных переменных, а также их сочетаний на изменчивость измеряемой характеристики. Критерий Фишера в дисперсионном анализе. Многофакторный дисперсионный анализ.

Задача классификации (группирования) испытуемых по результатам измерения у них нескольких показателей. Особенности использования дискриминантного и кластерного анализа. Использование кластерного анализа для получения однородных выборок при проведении исследований. Проблема метрики в кластерном анализе.

3.3 Практические занятия (семинары)

Очно-заочная форма обучения

№ занятия	№ темы	Тема практического занятия	Кол-во часов
1-3	1	Работа в малых группах по теме «Первоначальное представление данных: табулирование, проведение ранжирования, выработка навыков определения рангов»	6
4-6	2	Работа в малых группах по теме «Построение полигона частот: переход к относительным частотам, выделение частотных интервалов»	6
7	3	Работа в малых группах по теме «Квантильное описание данных. Понятие накопленной частоты, вычисление процентилей.»	2
8-9	3	Работа в малых группах по теме «Построение диаграммы рассеивания двух признаков. Формулирование гипотезы о величине коэффициента корреляции».	4

10-13	4	Работа в малых группах по теме «Концепция факторного анализа как метода анализа сложного, многомерного объекта (сложного качества)».	8
		Итого:	26

3.4 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Основная литература

1. Новиков, А. И. Математические методы в психологии (логопедии): учебное пособие / А.И. Новиков, Н.В. Новикова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1018182. - ISBN 978-5-16-015127-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1362121/>
2. Сергеева, Д. В. Математические методы в психологии: Учебное пособие / Сергеева Д.В., Филипова Е.Е., Слободская И.Н. - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2016. - 83 с.: ISBN 978-5-94991-364-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/901105>.
3. Основные методы сбора данных в психологии: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. С.А. Капустина. — Москва: Аспект Пресс, 2012. — 158 с. - ISBN 978-5-7567-0653-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039504>.

4.2 Дополнительная литература

1. Смирнова, А. А. Методы психологической оценки деятельности персонала и профессиональной деятельности: учебное пособие / А. А. Смирнова. — Москва: ФЛИНТА, 2021. - 40 с. - ISBN 978-5-9765-4787-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852370>.
3. Курсовая работа по психологии: методическое пособие / авт.-сост. Е.А. Силина, О.Н. Богомягкова, Т.В. Евтух, Т.М. Харламова. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 28 с. - ISBN 978-5-9765-2357-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065548>.
4. Примерная образовательная программа (ПООП) по направлению подготовки 37.03.01 Психология. // Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования по УГСН 37.00.00 «Психологические науки». - Москва, 2021.

4.3 Периодические издания

1. Психологический журнал / Учредитель Институт психологии РАН; редакционная коллегия А. Л. Журавлев (главный редактор) [и др.]. - Москва, 1980. - Выходит 6 раз в год. - URL: http://www.ipras.ru/cntnt/rus/institut_p/psihologic.html

2. Национальный психологический журнал / Учредитель Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; редакционная коллегия: Ю.П. Зинченко (главный редактор) [и др.]. - Москва, 2006. - ежекв. - URL: <http://npsyj.ru>

3. Вестник Московского университета. Серия 14. Психология / Учредитель Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова; редакционная коллегия: Ю. П. Зинченко (главный редактор) [и др.]. - Москва, 1977- . - ежекв. - URL: <http://msupsyj.ru/>

4. Психологические исследования / Учредитель Российская академия образования; редакционная коллегия: В. Ф. Спиридонов (главный редактор) [и др.]. - Москва, 2008 -, - 6 выпусков в год. - URL: <http://psystudy.ru/index.php/about.html>

5. Современная зарубежная психология / Учредитель ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»; редакционная коллегия: Т. В. Ермолова (главный редактор) [и др.]. - Москва, 2012. - ежекв. - URL: <http://psyjournals.ru/>

4.4 Интернет-ресурсы

1. Библиотека психологической литературы BOOKAP (Books of the psychology) – <https://bookap.info>

2. «Флогистон: Психология из первых рук» – <http://flogiston.ru/library>

3. Сайт psychology.ru: Психология на русском языке – <http://www.psychology.ru/Library>

4. Сайт «Мир психологии» – <http://psychology.net.ru/articles>

5. Психологический форум MyWord.ru – <http://psylib.myword.ru>

4.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

Цель практических занятий заключается в проработке теоретического материала, систематизированного в ходе проведения лекционных занятий, и приобретении практических навыков и умений в области сбора первичной психодиагностической информации и применения методов первоначальной обработки данных, представления полученных результатов исследования в графической форме. Основные задачи: систематизировать и обобщить имеющийся теоретический материал в области применения математических методов в психологии и описания характеристик распределения полученных

величин, развить общепрофессиональные компетенции в области анализа и синтеза подходов к описанию и обработке исходных эмпирических данных, использованию статистических критериев для решения практических задач и проверки статистических гипотез, проведения научного исследования, включающего психологические измерения, их обработку, интерпретацию и подготовку самостоятельной научной работы.

Одним из основных форматов проведения практических занятий является работа в малых группах по применению методов обработки и интерпретации выявленных закономерностей, подготовке обобщающих и аналитических материалов, на семинарских занятиях основной формат - организованная дискуссия. В ходе анализа конкретных эмпирических данных обучающиеся делятся на небольшие группы по 5-9 человек в каждой и реализуют ту или иную схему обработки этих данных (желательно с использованием графических средств). Затем представители групп излагают общегрупповое решение, представляя, в случае необходимости, аналитические материалы. Как показывает накопленный опыт математической подготовки будущих психологов, весьма полезным является проведение базовых вычислений непосредственно самими обучающимися (т.н. «вычисления вручную»). Это касается, например, вычисления мер центральной тенденции, мер вариации, вычисления процентилей и простейших критериальных значений, ряда других задач. Такое «ручное» вычисление позволяет увидеть процесс обработки данных «изнутри», сделать его достоянием собственного предметно-чувственного опыта (Н. Зотова). На заключительной стадии занятия преподаватель подводит общий итог по примеру (полученным результатам обработки), либо по интерпретации и полученным выводам.

Практические занятия, таким образом, сочетают в себе индивидуальную и групповую работу обучающихся, а также позволяет сформировать представление об интерактивной работе на занятиях и соответствующие практические навыки. Это обеспечивает актуализацию межпредметных связей, закладывает основу для изучения дисциплин (прохождения практики), связанных с освоением обучающимися основ профессиональной деятельности психолога и получением профессиональных умений и опыта практической деятельности. На семинарских занятиях используется дискуссия, которая организуется по классической схеме: высказывание своей точки зрения, ответы на вопросы, высказывание мнений других участников. Предполагается, что обучающиеся уже имеют определённое представление о предмете дискуссии, а задача преподавателя, - систематизировать общую картину, углубить знания в определённой области применения статистических методов в психологии, использования методов многомерного анализа данных в современной психологической науке.

4.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

4.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Аудитория 304.

Приложение: MicrosoftOffice 2010 Standart(договор поставки программного обеспечения № 178-ПО/2010 от 30.11.2010 г. (ООО "Абсолют-Информ"). Кол-во лицензий: 55 шт.)

Учебные программы:

- MicrosoftProjectStandart 2007 (договор поставки программного обеспечения № 028 – ПО/2009 от 10.12.2009 г (ООО "Аир-Информ"). Кол-во лицензий: 12 шт.)

- СПС "Консультант Плюс" (соглашение об информационной поддержке от 09.06.2016 г. (ООО Компания права "Респект", РИЦ 33). Кол-во лицензий: сетевая версия (неограниченно))

- СДО "Прометей" (лицензия на право использования ПО по договору поставки программного обеспечения № 1/БАГСУ/02/07 от 14.03.2007 г. (ООО "Виртуальные технологии в образовании"). Кол-во лицензий: сетевая версия (неограниченно)).

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В образовательном процессе применяются аудитории 209, 304.

Аудитория 209.

Настенный экран MW – 1 шт.

Доска маркерно-магнитная – 1 шт.

Доска классная -1 шт.

Флипчарт (лекционный блок) – 1 шт.

Наглядные материалы по дисциплине Теория государства и права – 10 шт.

Аудитория 304.

Персональный компьютер – 13 шт. с выходом в Интернет

Принтер HP Color LJ Pro 200 M25 frw (CF147A) A4 цветной лазерный - 1 шт.

Проектор Beng MW526 DLP 3200Lm WXGA – шт.1

Экран на штативе 180x180см DinonTripod - 1 шт.

29 посадочных мест.

Доска маркерно - магнитная -1 шт.

Доска классная -1 шт.

Аудитория 204.

Персональный компьютер – 8 шт. с выходом в Интернет.

Доска маркерно- магнитная – 1 шт.

К рабочей программе прилагаются:

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю), который разрабатывается в виде отдельного документа.

**ГБОУ ВО «Башкирская академия государственной службы
и управления при Главе Республики Башкортостан»**

Кафедра менеджмента и социальной психологии

**Фонд
оценочных средств**
по дисциплине
«Математические методы в психологии»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

37.03.01 Психология

Направленность (профиль) Организационная психология

Форма обучения
очно-заочная

Уфа 2021

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 37.03.01 Психология по дисциплине «Математические методы в психологии».

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по дисциплине «Математические методы в психологии».

Составитель: А.Р. Кудашев

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры менеджмента и социальной психологии

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Математические методы в психологии»**

1. Основные сведения о дисциплине

Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	Семестр 5	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	48	48
Лекции (Л)	22	22
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Самостоятельная работа:	60	60
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	15	15
- темы для самостоятельного изучения;	15	15
- подготовка к практическим занятиям;	15	15
- подготовка к рубежному контролю.	15	15
Вид итогового контроля (зачет)	зачет	зачет

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ темы	Наименование темы	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Первичная обработка данных. Графическое представление данных в психологии.	25	4	6	15
2	Проверка статистических гипотез и статистические критерии.	27	6	6	15
3	Методы многомерного анализа данных: корреляционный и факторный анализ.	27	6	6	15
4	Методы многомерного анализа данных: регрессионный, дисперсионный и кластерный анализ.	29	6	8	15
	Итого:	108	22	26	60

2. Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Типы контроля
ОПК – 2 Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований	Знать: Низкий уровень освоения: знать базовые понятия и категории курса; содержание всех разделов данного курса; перечень основных подходов к первичному описанию исходных данных в современной психологии; общие положения конструирования программы психологического исследования; подходы к первичной интерпретации выявленных психологических закономерностей. Средний уровень освоения: знать общую схему первоначальной обработки данных психодиагностического обследования; содержание приёмов табулирования и ранжирования при проведении первоначальной агрегации эмпирических данных; правила применения и существующие ограничения статистических критериев в зависимости от природы полученных количественных показателей. Высокий уровень освоения: знать общий алгоритм статистической обработки данных психодиагностического обследования; правила применения и существующие ограничения параметрических и непараметрических статистических критериев; сущность и назначение методов многомерного анализа данных (корреляционного, дисперсионного, регрессионного, дискриминантного, кластерного и факторного анализа).	- Тестирование по лекционному материалу. - Беседа по заданной теме. - Письменные проверочные работы.
	Уметь: Низкий уровень освоения: уметь выделять измеримые признаки интересующих психических явлений; пользоваться основными приёмами, методами и средствами для первичного описания данных психодиагностического обследования, включая подходы к визуальному представлению эмпирической информации и вид графического представления данных; проводить первичную обработку данных (табулирование) и производить первичные выводы. Средний уровень освоения: уметь определять основную схему статистической обработки исходных данных, полученных в результате психологического обследования, самостоятельно подбирать методы и технологии для	

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Типы контроля
	графического представления данных (табулирование, ранжирование), определения мер центральной тенденции и мер изменчивости; формулировать статистические гипотезы для подготовки и решения конкретной психологической задачи. Высокий уровень освоения: уметь психологически корректно проводить первичную обработку эмпирических данных (табулирование, ранжирование и др.); формулировать статистические гипотезы для поставленной исследовательской задачи и выбирать статистический критерий для доказательства (опровержения) соответствующей психологической гипотезы; готовить табулированные данные для проведения последующего многомерного анализа; проводить стандартизацию исходных данных, полученных в результате проведённого исследования. Владеть: Низкий уровень освоения: владеть основными навыками первичной обработки данных и их графического представления (табулирование, ранжирование, полигон частот и др.); навыками подготовки и применения параметрических и непараметрических статистических критериев для обработки результатов исследований в области своей профессиональной деятельности; подходами к описанию и статистической обработке полученных психодиагностических данных. Средний уровень освоения: владеть основными приёмами статистической обработки эмпирических данных; владеть методами графического представления исходных психодиагностических данных; навыками первичной многомерной обработки полученных эмпирических данных и формулирования на этой основе выводов. Высокий уровень освоения: владеть основными методами статистической обработки исходных данных психологического исследования (описательная статистика, методы многомерного анализа данных и проверки статистических гипотез); навыками проведения статистического анализа психологических данных как без компьютера (с использованием калькулятора), так и с использованием компьютера при помощи подготовки электронных таблиц и использования пакетов стандартных статистических программ.	- Беседа по заданной теме. - П и с ь м е н н ы е проверочные работы.

3 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) направлена на закрепление и углубление освоенного учебного материала, развитие практических умений и навыков.

Виды СРО:

- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);
- темы для самостоятельного изучения;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к рубежному контролю.

4 Вопросы для самоподготовки обучающихся к зачету

1. Цели и задачи курса «Математические методы в психологии».

Ответ: Основная цель курса — сформировать у будущих психологов навыки применения математического аппарата для обработки и анализа эмпирических данных, что обеспечивает научную обоснованность исследований и практических решений.

Ключевые задачи:

- Освоение статистических методов:
 - Описательная статистика (расчет средних, дисперсии, графическое представление данных).
 - Проверка гипотез (t-тесты, ANOVA, χ^2 -критерий).
 - Корреляционный и регрессионный анализ для выявления взаимосвязей.
- Работа с инструментами:
 - Использование ПО (SPSS, R, Excel) для обработки данных.
- Понимание психометрики:
 - Оценка надежности и валидности тестов (коэффициент Кронбаха, факторный анализ).
- Интерпретация результатов:
 - Критический анализ числовых данных, избегание ошибок в выводах.
- Поддержка исследовательской деятельности:
 - Планирование экспериментов, расчет выборки, обработка результатов.

Важность для организационной психологии:

- Анализ эффективности тренингов, мотивационных программ.
- Оценка персонала (тестирование компетенций, engagement-опросы).
- Принятие решений на основе данных (например, прогнозирование текучести кадров).

Курс обеспечивает базу для доказательного подхода в психологии, позволяя обьективизировать наблюдения и повышать качество рекомендаций для организаций.

2. Измерительные статистические шкалы.

Ответ: Измерительные шкалы представляют собой системы классификации данных, определяющие допустимые математические операции и методы анализа. В психологии и организационной диагностике используются 4 основных типа шкал:

1. Номинальная (категориальная):

- Фиксирует принадлежность к категориям без количественной оценки (например, отделы компании: HR, маркетинг, продажи)
- Допустимые операции: подсчет частот, мода

2. Порядковая (ординальная):

- Отражает ранжирование по признаку (например, уровень удовлетворенности сотрудников: "низкий", "средний", "высокий")
- Допустимо: медиана, процентиля

3. Интервальная:

- Имеет равные интервалы между значениями, но отсутствует истинный ноль (например, шкала Лайкерта от 1 до 5)
- Разрешает: среднее арифметическое, стандартное отклонение

4. Относительная (шкала отношений):

- Обладает абсолютным нулем (например, количество рабочих часов, KPI)
- Позволяет все математические операции

Применение в организационной психологии:

- Номинальная: анализ структуры персонала
- Порядковая: оценка soft skills
- Интервальная: психометрические тесты
- Отношений: расчет показателей эффективности

Правильный выбор шкалы определяет корректность статистических выводов при решении кадровых задач и организационных изменений

3. Нормальное распределение. Кривая нормального распределения К. Гаусса. Её свойства.

Ответ: Нормальное распределение — фундаментальное понятие в статистике, описывающее распределение данных, где большинство значений группируются вокруг среднего. Кривая Гаусса (колоколообразная) визуализирует это распределение.

Свойства нормального распределения:

1. Симметричность — левая и правая части кривой зеркальны относительно среднего (μ).
2. Унимодальность — единственный пик (мода = медиана = среднее).
3. Эмпирическое правило 68-95-99.7:
 - 68% данных в пределах $\mu \pm \sigma$ (стандартное отклонение),
 - 95% — $\mu \pm 2\sigma$,
 - 99.7% — $\mu \pm 3\sigma$.

4. Асимптотичность — кривая приближается, но не касается оси X.

Применение в организационной психологии:

- Анализ результатов тестирования сотрудников (IQ, уровень стресса).
- Оценка эффективности тренингов (распределение улучшений показателей).
- Проверка гипотез (параметрические тесты требуют нормальности данных).

Пример: Распределение KPI в успешной команде часто соответствует нормальному закону, где большинство сотрудников показывают средние результаты, а выдающиеся или низкие — редки.

4. Понятие параметрических и непараметрических методов обработки данных.

Ответ: Параметрические методы основаны на предположении о нормальном распределении данных и включают:

- t-тесты (сравнение средних)
- ANOVA (дисперсионный анализ)
- Линейную регрессию

Требования к данным:

1. Нормальность распределения
2. Однородность дисперсий
3. Измерение в интервальной/отношений шкале

Преимущества:

- Высокая мощность (лучше обнаруживают различия)
- Возможность оценки параметров (среднее, дисперсия)

Непараметрические методы не требуют предположений о распределении и применяются для:

- Порядковых/номинальных данных
- Малых выборок (<30)
- Распределений, отличных от нормального

Примеры:

- U-критерий Манна-Уитни
- Критерий χ^2
- Коэффициенты ранговой корреляции

Выбор метода в организационной психологии:

- Проверить нормальность (тест Шапиро-Уилка)
- Для опросников с порядковыми шкалами предпочесть непараметрику
- При анализе KPI/производительности - параметрические тесты

5. Правила ранжирования в порядковой шкале. Проверка правильности ранжирования.

Ответ: Правила ранжирования:

1. Присвоение рангов начинается с наименьшего (1) или наибольшего значения (в зависимости от задачи).
2. Одинаковым значениям присваивается средний ранг (например, для двух вторых мест: $(2+3)/2 = 2.5$).

3. Пропуск номеров после совпадающих рангов (после 2.5 следует 4).

Проверка правильности ранжирования:

1. Контроль суммы рангов по формуле:

$$\Sigma R = N(N+1)/2,$$

где N – количество объектов.

Например, для 5 объектов: $5 \times 6 / 2 = 15$.

2. Визуальная проверка:

- Соответствие исходным данным
- Отсутствие пропущенных/повторяющихся номеров (кроме средних рангов)

Пример в организационной психологии:

При ранжировании 5 сотрудников по уровню стресса (от низкого к высокому):

- Если два сотрудника имеют одинаковые показатели, они получают средний ранг.
- Сумма всех рангов должна равняться 15.

Применение:

- Оценка конкурсных показателей
- Анализ экспертных оценок
- Непараметрическая статистика (критерий Уилкоксона и др.)

6. Генеральная совокупность и экспериментальная выборка.

Обязательные требования к выборке. Репрезентативность.

Ответ: Генеральная совокупность – это полная группа объектов (сотрудников, подразделений), характеристики которой изучаются. Экспериментальная выборка – часть совокупности, отобранная для исследования.

Обязательные требования к выборке:

1. Репрезентативность – адекватное отражение свойств генеральной совокупности:
 - По ключевым параметрам (должность, стаж, пол и др.)
 - По структуре (соотношение категорий)
2. Достаточный объем – зависит от:
 - Однородности совокупности
 - Запланированных методов анализа
 - Допустимой погрешности (обычно 5-10%)
3. Случайность отбора – каждый элемент имеет равные шансы попасть в выборку

Методы обеспечения репрезентативности:

- Стратифицированный отбор (пропорционально группам)
- Систематический отбор (через равные интервалы)
- Квотный метод (фиксация ключевых характеристик)

Пример в организационной психологии:

При исследовании удовлетворенности персонала в компании с 1000 сотрудников:

- Выборка 100-200 человек

- Пропорциональное представительство отделов
- Учет должностного уровня

Нарушение требований ведет к ошибочным выводам и неверным управленческим решениям.

7. Табулирование исходных данных и построение статистических рядов. Гистограмма и распределение данных.

Ответ: Табулирование – систематизация исходных данных в табличной форме. Статистический ряд – упорядоченное распределение значений признака с указанием частот.

Этапы работы с данными:

1. Сортировка значений по возрастанию/убыванию
2. Группировка в интервалы (для непрерывных данных)
3. Подсчет частот – абсолютных и относительных (%)

Гистограмма – графическое представление распределения:

- По оси X – интервалы значений
- По оси Y – частоты встречаемости
- Площадь столбцов соответствует пропорциям данных

Анализ распределения:

1. Определение формы:
 - Нормальное (симметричное, колоколообразное)
 - Скошенное (левый/правый хвост)
 - Бимодальное (два пика)
2. Выявление аномалий:
 - Выбросы
 - Пропуски данных

Пример в организационной психологии:

При анализе рабочего времени сотрудников:

- Интервалы: 6-7 ч, 7-8 ч и т.д.
- Гистограмма показывает преобладание 8-часового режима
- Выбросы (12+ ч) сигнализируют о переработках

Графический анализ упрощает выявление закономерностей и проблем в организационных процессах.

8. Проверка статистических гипотез, нулевая и альтернативная гипотеза.

Ответ: В организационной психологии проверка статистических гипотез позволяет сделать научно обоснованные выводы на основе эмпирических данных. Процесс включает:

1. Формулирование гипотез:
 - Нулевая гипотеза (H_0): утверждает отсутствие эффекта или различий (например, "Нет разницы в уровне стресса между отделами").

- Альтернативная гипотеза (H_1): предполагает наличие эффекта или различий (например, "Уровень стресса в отделе А выше, чем в отделе В").
- 2. Выбор критерия (t-тест, ANOVA, χ^2 и др.) в зависимости от:
 - Типа данных (количественные/качественные)
 - Количества групп сравнения
 - Распределения данных
- 3. Принятие решения:
 - Если $p\text{-value} < \alpha$ (обычно 0.05), отвергаем H_0 в пользу H_1 .
 - Если $p\text{-value} \geq \alpha$, недостаточно оснований отвергнуть H_0 .

Пример применения:

При оценке эффективности тренинга сравнивают результаты до и после (парный t-тест). Отклонение H_0 подтверждает значимость изменений.

Ошибки:

- I рода (ложное отклонение H_0)
- II рода (необнаружение существующего эффекта)

9. Этапы статистического вывода (принятия статистического решения).
Классификация психологических задач, требующих применения статистических методов.

Ответ: Этапы статистического вывода:

1. Формулирование гипотез (H_0 — нулевая, H_1 — альтернативная)
2. Выбор статистического критерия (параметрические/непараметрические методы)
3. Расчет эмпирического значения критерия
4. Сравнение с критическим значением (по таблицам или через p-value)
5. Принятие решения (отвергаем/не отвергаем H_0)
6. Интерпретация результатов в контексте исследования

Классификация психологических задач, требующих статистики:

1. Описательные задачи:
 - Анализ распределения признаков (средние, дисперсия)
 - Визуализация данных (гистограммы, диаграммы)
2. Сравнительные задачи:
 - Сопоставление групп (t-тест, U-критерий)
 - Анализ изменений «до-после» (парные критерии)
3. Корреляционные задачи:
 - Выявление взаимосвязей (коэффициенты Пирсона, Спирмена)
 - Факторный анализ структуры признаков
4. Прогностические задачи:
 - Регрессионный анализ (предсказание поведения)
 - Кластерный анализ (сегментация персонала)

Примеры в организационной психологии:

- Оценка эффективности тренинга (сравнение средних)
- Анализ связи удовлетворенности и текучести кадров (корреляция)
- Прогнозирование успешности кандидатов (регрессия)

10. Дисперсия. Стандартное отклонение.

Ответ: В организационной психологии мы часто работаем с данными: результаты опросов удовлетворенности, тесты способностей, показатели КРІ. Чтобы понять, насколько *различаются* эти данные (например, насколько мнения сотрудников расходятся), нам нужны меры разброса (вариабельности). Две ключевые – Дисперсия (s^2 / σ^2) и Стандартное отклонение (s / σ).

1. Дисперсия: Это *средний квадрат отклонений* каждой точки данных от среднего арифметического ($\bar{X}$ или μ). Формула для выборки: $s^2 = \sum (X_i - \bar{X})^2 / (n - 1)$. Дисперсия показывает, насколько в *среднем* данные "разбросаны" вокруг среднего значения. Чем выше дисперсия, тем больше разброс. Однако, она выражается в *квадратах* исходных единиц (например, если измеряли удовлетворенность по 5-балльной шкале, дисперсия будет в "квадратах баллов"), что сложно для интерпретации.
2. Стандартное отклонение (SD): Это *квадратный корень из дисперсии* ($s = \sqrt{s^2}$). Оно решает проблему интерпретации, возвращаясь к исходным единицам измерения (например, просто "баллы"). SD показывает, насколько в *среднем* отдельные значения отклоняются от среднего. Например, если средняя удовлетворенность = 4.0, а SD = 0.5, то большинство оценок (около 68% в нормальном распределении) лежит между 3.5 и 4.5.

Зачем это в оргпсихологии? Если при оценке персонала все кандидаты имеют близкие баллы по тесту (низкая дисперсия/SD), тест плохо их различает. Если в одном отделе дисперсия зарплат очень высока, это может сигнализировать о несправедливости. Анализируя SD результатов анкетирования, мы видим, насколько единодушны сотрудники. По сути, SD – наш главный интуитивно понятный индикатор "разнообразия" или "разброса" в данных.

11. Ранжирование.

Ответ: В организационной психологии ранжирование — это метод оценки или сравнения объектов (сотрудников, подразделений, кандидатов на вакансию, проектов) путем их упорядочивания по какому-либо конкретному критерию или общему впечатлению от *лучшего к худшему* (или наоборот). Ключевая особенность: оно дает информацию о *порядке* (позиции) объектов относительно друг друга, но не о величине *различий* между ними.

Как это работает на практике?

1. Определяем объекты и критерий: Например, 10 сотрудников отдела по критерию "результативность за квартал".
2. Сравниваем и упорядочиваем: Оценивающий (руководитель, эксперт) сравнивает сотрудников *попарно* или целиком и присваивает им места: 1-е место (самый результативный), 2-е место, ..., 10-е место (наименее результативный).

3. Результат: Получаем список сотрудников в порядке убывания (или возрастания) по выбранному признаку.

Зачем используют в организациях?

- Аттестация и оценка персонала: Выявление лучших/худших исполнителей (часто в рамках методов принудительного распределения, Forced Distribution).
- Отбор кандидатов: Сравнение финалистов по итогам испытаний.
- Приоритизация задач/проектов: Определение очередности выполнения на основе важности или срочности.
- Исследования: Ранжирование факторов мотивации или ценностей сотрудников.

Плюсы: Относительная простота, наглядность результата (кто на каком месте), полезно при необходимости жесткого разделения (например, для премирования топ-исполнителей).

Минусы: Главный недостаток — субъективность. Требует от оценивающего глубокого знания *всех* объектов. Не показывает, *насколько* сотрудник на 1-м месте лучше сотрудника на 2-м. Может демотивировать сотрудников в середине и конце списка, создавать нездоровую конкуренцию. Не подходит для оценки больших групп.

Итог: Ранжирование — полезный инструмент для быстрого упорядочивания по заданному признаку, но его следует применять осторожно и желательно комбинировать с другими методами оценки (например, шкалированием), чтобы минимизировать субъективность и получить более полную картину.

12.Мода.

Ответ: В организационной психологии, когда мы работаем с данными (результаты опросов, оценки KPI, тесты способностей), нам часто нужно понять, какое значение встречается чаще всего. Это и есть мода (Mo) — значение признака, имеющее наибольшую частоту (частоту встречаемости) в наборе данных.

Как это работает и зачем нужно?

1. Простота и наглядность: Мода — самая простая мера центральной тенденции. Её легко найти, просто посмотрев, какое число (или категория) повторяется чаще других. Например:
 - В опросе об удовлетворенности зарплатой (шкала 1-5) большинство сотрудников поставили "3". Mo = 3 — это типичный, наиболее распространенный уровень неудовлетворенности/удовлетворенности.
 - При анализе причин увольнения в отделе "X" самой частой причиной была "Недостаточная связь с руководством". Mo = "Недостаточная связь" — это ключевая проблема.
2. Применимость к разным данным: Мода — единственная мера центральной тенденции, которую можно использовать для всех типов шкал, включая номинальные (категориальные) данные. Например,

модная специальность среди кандидатов или самый частый тип конфликта в команде.

3. Выявление "пиков" и типичности: Мода помогает быстро увидеть "центр притяжения" данных, особенно в нечисловых случаях. Она показывает наиболее характерный, распространенный вариант.

Важные нюансы:

- Не единственная мера: Мода не дает полной картины. Данные могут быть мультимодальными (несколько пиков – например, два частых балла удовлетворенности) или амодальными (все значения уникальны). Всегда смотрим вместе со средним и медианой.
- Не чувствительна к выбросам: Как и медиана, мода не искажается экстремальными значениями.
- Главное применение в оргпсихологии: Быстрое выявление наиболее частых ответов в опросах (удовлетворенность, ценности, причины проблем), типичных категорий (типы лидерства, причины конфликтов), "пиковых" значений в оценках.

Итог: Мода – наш быстрый индикатор "самого популярного" значения или категории в данных. Она незаменима для понимания типичных тенденций и частот, особенно при работе с категориальной информацией или для первичного анализа разброса мнений в коллективе.

13. Медиана.

Ответ: В организационной психологии, анализируя данные (зарплаты, время адаптации, баллы тестов), нам важно понять центральную точку распределения, особенно когда данные несимметричны или есть выбросы (крайние значения). Медиана (Me) – это значение, которое делит упорядоченный (ранжированный) набор данных пополам. Ровно 50% значений лежат ниже медианы, и 50% – выше нее.

Как это работает и зачем это нам?

1. Устойчивость к выбросам: Это главное преимущество медианы перед средним арифметическим. Она не искажается экстремальными значениями. Например:
 - Зарплаты в отделе: Представьте: 5 сотрудников получают 50к, 60к, 65к, 70к и... 300к (директор). *Среднее* будет завышено (109к), а *медиана* (65к) реально показывает типичный уровень в середине распределения. Она не реагирует на "зарплатный выброс".
 - Время решения задач: Если большинство задач решается за 2-5 дней, но одна "зависшая" решалась 30 дней, медиана даст более реалистичную оценку типичного времени, чем среднее.
2. Простота концепции и расчета: Достаточно расположить данные по порядку и найти срединное значение (или среднее двух срединных для четного числа данных). Это интуитивно понятная "середина списка".

3. Применение для порядковых и интервальных данных: Медиану можно использовать для данных, измеренных по порядковым шкалам (например, ранги удовлетворенности: "очень недоволен", "недоволен", "нейтрален", "доволен", "очень доволен") и, конечно, для интервальных/пропорциональных (зарплата, время, баллы).

Зачем в оргпсихологии?

- Анализ справедливости вознаграждения: Понимание "типичной" зарплаты (медиана) более показательно, чем средняя, если есть сильный разброс.
- Оценка времени: Определение типичного времени на адаптацию, решение задач, обработку запросов.
- Анализ опросов: Поиск центральной тенденции в порядковых шкалах (например, медианный уровень стресса в команде).
- Сравнение групп: Сравнение медианных показателей эффективности разных подразделений.

Итог: Медиана — наш надежный инструмент для нахождения центральной точки данных, особенно когда есть риск искажения из-за "экстремалов". Она показывает значение, *типичное для середины* распределения, давая более устойчивую и часто более реалистичную картину, чем среднее арифметическое, в контексте организационных процессов и человеческих ресурсов.

14. Понятие процентиля и процентильного ранга.

Ответ: Процентиль — это показатель, который делит упорядоченную выборку на 100 равных частей. Например, если сотрудник находится на 75-м процентиле по результативности, это означает, что он работает лучше, чем 75% коллег.

Процентильный ранг — это обратная величина, показывающая, какой процент данных лежит ниже конкретного значения. Например, если зарплата менеджера соответствует 90-му процентилю, то его процентильный ранг — 90% (его зарплата выше, чем у 90% сотрудников).

Применение в организационной психологии:

1. Оценка персонала — сравнение сотрудников по KPI, тестам способностей.
2. Анализ зарплат — выявление справедливости распределения (например, медиана = 50-й процентиль).
3. Интерпретация тестов — если результат кандидата на 80-м процентиле, он выше 80% нормы.

Преимущества:

- Позволяет сравнивать данные относительно всей группы.
- Учитывает распределение, а не только средние значения.

Недостатки:

- Требуется большого объема данных для точности.
- Менее интуитивен, чем простые проценты.

Вывод: Процентили помогают объективно оценивать позицию сотрудника или показателя в общей выборке, что полезно для HR-аналитики, отбора и мониторинга эффективности.

15. Частотное распределение.

Ответ: Частотное распределение - это статистический метод, используемый для систематизации и наглядного представления данных о том, как часто встречаются различные значения переменной в выборке. В организационной психологии этот метод особенно полезен при анализе результатов опросов, тестирования персонала и других исследований.

Основные характеристики:

1. Показывает количество наблюдений для каждого значения признака
2. Может быть представлено в виде таблицы или графика (гистограммы, полигона распределения)
3. Позволяет быстро оценить форму распределения данных

Применение в организационной психологии:

- Анализ результатов аттестации сотрудников
- Оценка распределения показателей эффективности труда
- Изучение уровня удовлетворенности персонала
- Анализ частоты возникновения конфликтов в коллективе

Преимущества метода:

1. Наглядность представления данных
2. Простота интерпретации
3. Возможность быстрого выявления закономерностей
4. Основа для расчета других статистических показателей

Пример использования: при анализе опроса об удовлетворенности зарплатой (по 5-балльной шкале) частотное распределение покажет, сколько сотрудников выбрали каждый из вариантов ответа, что поможет HR-специалистам понять общую картину.

Вывод: частотное распределение является важным инструментом в организационной психологии, позволяющим структурировать данные и делать первичные выводы о состоянии изучаемых явлений в организации.

16. t- критерий Стьюдента.

Ответ: t-критерий Стьюдента - это параметрический статистический метод, используемый для сравнения средних значений двух выборок. В организационной психологии он применяется для проверки гипотез о наличии значимых различий между группами сотрудников или условиями работы.

Основные виды:

1. t-критерий для независимых выборок (например, сравнение эффективности двух отделов)
2. t-критерий для зависимых выборок (сравнение показателей до и после тренинга)
3. Одновыборочный t-критерий (сравнение с эталонным значением)

Условия применения:

- Количественные данные интервального уровня
- Нормальное распределение признака
- Однородность дисперсий (для независимых выборок)
- Независимость наблюдений

Примеры использования:

- Сравнение уровня стресса у сотрудников разных подразделений
- Оценка эффективности программы обучения
- Анализ различий в удовлетворенности работой между мужчинами и женщинами

Интерпретация результатов:

Если p -значение < 0.05 , различия считаются статистически значимыми. Величина t -критерия показывает направление и силу различий.

Преимущества:

- Чувствительность к различиям
- Простота расчета и интерпретации
- Широкие возможности применения

Ограничения:

- Требование нормальности распределения
- Чувствительность к выбросам
- Неприменимость для качественных данных

Вывод: t -критерий Стьюдента - важный инструмент для доказательных исследований в организационной психологии, позволяющий делать обоснованные выводы о различиях между группами сотрудников или условиями труда.

17. Понятие корреляции и диаграмма рассеивания.

Ответ: Корреляция - это статистическая мера, показывающая направление и силу взаимосвязи между двумя переменными. В организационной психологии она помогает выявлять закономерности в данных, например, связь между удовлетворенностью сотрудников и их производительностью. Значение коэффициента корреляции (r) варьируется от -1 до $+1$:

- $+1$ - полная прямая связь
- -1 - полная обратная связь
- 0 - отсутствие связи

Диаграмма рассеивания (точечная диаграмма) - это графическое представление корреляционной связи, где каждая точка отражает значения двух переменных для одного наблюдения. По расположению точек можно визуально оценить:

1. Направление связи (положительное/отрицательное)
2. Силу связи (плотность расположения точек)
3. Форму связи (линейная/нелинейная)

Примеры применения:

- Анализ связи между стажем работы и уровнем зарплаты

- Исследование зависимости текучести кадров от микроклимата в коллективе
- Оценка взаимосвязи нагрузки и уровня стресса сотрудников

Преимущества:

- Наглядность представления данных
- Возможность быстрой оценки взаимосвязей
- Простота интерпретации

Ограничения:

- Не доказывает причинно-следственную связь
- Чувствительность к выбросам
- Показывает только парные взаимосвязи

Вывод: корреляционный анализ и диаграммы рассеивания - ценные инструменты организационной психологии, позволяющие выявлять и наглядно демонстрировать взаимосвязи между организационными явлениями, что важно для принятия управленческих решений.

18. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Ответ: Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (ρ) — это непараметрический метод оценки силы и направления монотонной связи между двумя переменными, измеренными в порядковой (ранговой) шкале. В отличие от коэффициента Пирсона, он не требует нормального распределения данных и может использоваться для нелинейных зависимостей.

Основные характеристики:

1. Значения варьируются от -1 до +1
2. Оценивает любую монотонную связь (не только линейную)
3. Устойчив к выбросам в данных
4. Применяется при небольшом объеме выборки

Области применения в организационной психологии:

- Анализ связи между рангами сотрудников по разным критериям (например, результативность и уровень удовлетворенности)
- Оценка согласованности мнений экспертов при аттестации персонала
- Исследование зависимости между порядковыми показателями (уровень стресса и качество выполнения задач)

Преимущества метода:

1. Простота расчета и интерпретации
2. Возможность работы с порядковыми данными
3. Меньшая чувствительность к нарушениям условий применения параметрических критериев

Ограничения:

- Менее точен для интервальных данных по сравнению с коэффициентом Пирсона
- Требуется ручное ранжирование при наличии одинаковых рангов

Пример использования: оценка связи между местом сотрудника в рейтинге лояльности компании и его позицией в рейтинге производительности.

Вывод: коэффициент Спирмена — важный инструмент организационной психологии, позволяющий выявлять значимые взаимосвязи между порядковыми переменными, что особенно ценно при работе с экспертными оценками и ранжированными данными.

19. Коэффициент корреляции Пирсона.

Ответ: Коэффициент корреляции Пирсона (r) — это параметрическая мера линейной зависимости между двумя количественными переменными, широко используемая в организационно-психологических исследованиях. Он показывает направление и силу линейной связи в диапазоне от -1 до +1.

Ключевые особенности:

1. $r = +1$ — полная прямая линейная зависимость
2. $r = -1$ — полная обратная линейная зависимость
3. $r \approx 0$ — отсутствие линейной связи

Условия применения:

- Интервальный или пропорциональный уровень измерения
- Нормальное распределение переменных
- Линейный характер связи
- Гомоскедастичность (равенство дисперсий)

Типичные примеры использования:

- Анализ связи между уровнем мотивации и производительностью труда
- Исследование зависимости удовлетворенности от стажа работы
- Оценка взаимосвязи КРІ разных подразделений

Преимущества:

1. Чувствительность к силе линейной связи
2. Возможность количественной интерпретации
3. Широкое признание в научных кругах

Ограничения:

- Чувствительность к выбросам
- Отражает только линейные зависимости
- Требуется соблюдения строгих предпосылок

Интерпретация результатов:

- $0 < |r| \leq 0.3$ — слабая связь
- $0.3 < |r| \leq 0.7$ — умеренная связь
- $|r| > 0.7$ — сильная связь

Вывод: коэффициент Пирсона остается основным инструментом для доказательного анализа линейных зависимостей в организационной психологии, однако требует тщательной проверки условий применения и дополнения визуальными методами анализа данных.

20. Проверка результатов на статистическую значимость. Статистическая гипотеза.

Ответ: В организационной психологии проверка статистической значимости позволяет определить, являются ли обнаруженные закономерности в данных достоверными или они возникли случайно. Этот процесс строится на проверке статистических гипотез.

Основные понятия:

1. Нулевая гипотеза (H_0) - утверждение об отсутствии различий/связи (например: "Нет различий в удовлетворенности работой между отделами")
2. Альтернативная гипотеза (H_1) - утверждение о наличии эффекта ("Существуют различия в удовлетворенности")

Процедура проверки:

1. Выбор критерия (t-критерий, χ^2 , U-Манна-Уитни и др.)
2. Расчет p-уровня значимости
3. Сравнение с критическим уровнем (обычно $\alpha=0.05$)
4. Принятие решения:
 - $p < \alpha \rightarrow$ отвергаем H_0
 - $p \geq \alpha \rightarrow$ не отвергаем H_0

Пример применения:

При сравнении эффективности двух методов обучения ($p=0.03$ при $\alpha=0.05$) мы отвергаем H_0 и делаем вывод о значимых различиях.

Важные аспекты:

- Ошибка I рода (ложное обнаружение эффекта)
- Ошибка II рода (пропуск существующего эффекта)
- Мощность статистического критерия
- Практическая значимость результатов

Вывод: Проверка статистической значимости - ключевой этап исследовательской работы в организационной психологии, позволяющий отделить достоверные закономерности от случайных колебаний данных и сделать обоснованные выводы для практического применения.

21. Критерий Манна – Уитни.

Ответ: Критерий Манна-Уитни (U-критерий) — это непараметрический статистический метод для сравнения двух независимых выборок, когда данные не соответствуют требованиям параметрических тестов (например, t-критерия Стьюдента). В организационной психологии он часто применяется для анализа порядковых данных или количественных показателей с ненормальным распределением.

Основные характеристики:

1. Сравнивает ранговые суммы двух групп
2. Определяет, различаются ли распределения
3. Работает с небольшими выборками (от 5 наблюдений)
4. Устойчив к выбросам

Типичные примеры применения:

- Сравнение уровня стресса в разных отделах

- Оценка различий в удовлетворенности работой между мужчинами и женщинами
 - Анализ эффективности двух методов обучения при небольшой выборке
- Преимущества:
1. Не требует нормального распределения
 2. Менее чувствителен к выбросам
 3. Подходит для порядковых данных
 4. Эффективен при малых выборках
- Ограничения:
- Менее мощный, чем параметрические аналоги
 - Требуется ручной расчет при наличии одинаковых рангов
 - Показывает различия в распределении, но не их величину

Интерпретация результатов:

При $p < 0.05$ делается вывод о статистически значимых различиях между группами. Величина U показывает направление различий.

Вывод: U -критерий — важный инструмент организационной психологии, позволяющий делать обоснованные выводы при анализе ненормально распределенных или порядковых данных, что особенно актуально при работе с небольшими выборками или субъективными оценками.

22. Сравнение нескольких выборок по Уилкоксоу.

Ответ: Критерий Уилкоксона (также известный как критерий знаковых рангов Уилкоксона для связанных выборок) применяется для сравнения двух зависимых (связанных) выборок, когда данные измерены в порядковой или интервальной шкале, но не имеют нормального распределения. В организационной психологии он особенно полезен при анализе изменений в показателях до и после какого-либо воздействия (например, тренинга, изменения условий работы).

Основные особенности:

- ✓ Непараметрический аналог t -критерия для зависимых выборок – не требует нормальности распределения.
- ✓ Работает с рангами разностей – учитывает не только направление изменений (увеличилось/уменьшилось), но и их величину.
- ✓ Применяется для малых выборок (от 5 пар наблюдений).

Примеры использования:

- Оценка эффективности тренинга (сравнение результатов тестов до и после).
- Анализ изменений уровня стресса сотрудников после внедрения новых методов управления.
- Сравнение удовлетворенности работой до и после изменений в системе мотивации.

Интерпретация:

Если $p < 0.05$, различия считаются статистически значимыми.

Преимущества:

Устойчив к выбросам.
Подходит для непараметрических данных.
Прост в интерпретации.

Ограничения:

Не подходит для сравнения независимых выборок (для них используется критерий Манна-Уитни).

Менее точен при большом количестве одинаковых разностей.

Вывод: Критерий Уилкоксона – важный инструмент для анализа изменений в организационной психологии, особенно когда данные не соответствуют требованиям параметрических тестов. Он позволяет достоверно оценить эффект вмешательств и управленческих решений.

23. Критерий согласия хи-квадрат.

Ответ: Критерий хи-квадрат — это непараметрический метод для анализа категориальных данных, позволяющий проверить соответствие наблюдаемого распределения теоретически ожидаемому. В организационной психологии он широко применяется при работе с номинальными и порядковыми переменными.

Основные случаи применения:

1. Проверка равномерности распределения (напр., равномерность увольнений по месяцам)
2. Анализ соответствия эмпирических данных теоретической модели
3. Оценка различий в частотах категориальных признаков

Типичные примеры использования:

- Проверка гипотезы о равномерном распределении типов мотивации среди сотрудников
- Анализ соответствия фактического графика увольнений ожидаемому
- Оценка распределения сотрудников по категориям эффективности

Преимущества метода:

1. Простота вычисления и интерпретации
2. Возможность работы с любыми категориальными данными
3. Не требует предположений о виде распределения
4. Эффективен при больших выборках

Ограничения:

- Чувствителен к малым ожидаемым частотам (< 5)
- Требуется независимости наблюдений
- Не показывает направление и силу различий

Интерпретация результатов:

При $p < 0.05$ отвергается нулевая гипотеза о соответствии распределений. Величина χ^2 отражает степень расхождения.

Вывод: Критерий χ^2 является важным инструментом для анализа категориальных данных в организационной психологии, позволяя делать обоснованные выводы о распределении качественных признаков в коллективе.

24. Факторный анализ и его применения в педагогике и психологии.

Ответ: Факторный анализ — это статистический метод, позволяющий сократить множество переменных до нескольких скрытых факторов, объясняющих взаимосвязи между ними. В организационной психологии, педагогике и общей психологии он используется для выявления латентных (скрытых) структур в данных.

Основные цели факторного анализа:

1. Сокращение данных — объединение множества переменных в несколько ключевых факторов (например, выявление основных компонент мотивации).
2. Выявление скрытых закономерностей — обнаружение неочевидных взаимосвязей (например, какие аспекты рабочей среды сильнее всего влияют на удовлетворённость).
3. Валидизация тестов и опросников — проверка, действительно ли вопросы измеряют заявленные конструкты (например, факторы стресса или лидерских качеств).

Применение в психологии и педагогике:

Организационная психология — анализ структуры компетенций, факторов удовлетворённости работой, причин текучести кадров.

Педагогика — выявление ключевых факторов успеваемости, структуры учебной мотивации, эффективности методов обучения.

Психодиагностика — разработка и проверка опросников (например, для оценки эмоционального интеллекта или профессиональных склонностей).

Преимущества:

Позволяет упростить сложные данные.

Выявляет скрытые взаимосвязи.

Помогает в создании диагностических методик.

Ограничения:

Требует большого объёма данных.

Интерпретация факторов может быть субъективной.

Не доказывает причинно-следственные связи.

Вывод: Факторный анализ — мощный инструмент для структурирования данных в психологии и педагогике, помогающий находить ключевые закономерности и улучшать диагностические методы.

25. Кластерный анализ.

Ответ: Кластерный анализ — это метод многомерной статистики, используемый для группировки объектов (сотрудников, подразделений, организаций) в однородные группы (кластеры) на основе их схожести по заданным параметрам. В отличие от факторного анализа, который сокращает переменные, кластерный анализ группирует сами наблюдения.

Основные задачи в организационной психологии:

1. Сегментация персонала — выделение групп сотрудников со схожими характеристиками (мотивация, стиль работы, уровень стресса).

2. Типология организаций – классификация компаний по культуре, структуре управления, эффективности.
3. Анализ рынка труда – группировка вакансий или соискателей по ключевым параметрам.

Методы кластеризации:

Иерархический – создает древовидную структуру кластеров (удобен для небольших выборок).

k-средних (k-means) – оптимален для больших данных, требует задания числа кластеров заранее.

Примеры применения:

- Выделение типов лидеров в организации.
- Группировка сотрудников по стилю адаптации к изменениям.
- Классификация подразделений по уровню вовлеченности.

Преимущества:

Наглядность результатов.

Возможность работы с разными типами данных.

Помогает в принятии кадровых решений (разные подходы к мотивации для разных кластеров).

Ограничения:

Субъективность в интерпретации.

Чувствительность к выбору метрики расстояния.

Требует предварительной стандартизации данных.

Вывод: Кластерный анализ — ценный инструмент для HR-аналитики, позволяющий выявлять скрытые закономерности в персонале и адаптировать управленческие решения под разные группы сотрудников.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Новиков, А. И. Математические методы в психологии (логопедии): учебное пособие / А.И. Новиков, Н.В. Новикова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1018182. - ISBN 978-5-16-015127-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1362121/>

2. Сергеева, Д. В. Математические методы в психологии: Учебное пособие / Сергеева Д.В., Филипова Е.Е., Слободская И.Н. - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2016. - 83 с.: ISBN 978-5-94991-364-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/901105>.

3. Основные методы сбора данных в психологии: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. С.А. Капустина. — Москва: Аспект Пресс, 2012. — 158 с. - ISBN 978-5-7567-0653-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039504>.

5.2 Дополнительная литература

1. Смирнова, А. А. Методы психологической оценки деятельности

персонала и профессиональной деятельности: учебное пособие / А. А. Смирнова.

2. Москва: ФЛИНТА, 2021. - 40 с. - ISBN 978-5-9765-4787-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852370>.

3. Курсовая работа по психологии: методическое пособие / авт.-сост. Е.А. Силина, О.Н. Богомякова, Т.В. Евтух, Т.М. Харламова. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 28 с. - ISBN 978-5-9765-2357-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065548>.

4. Примерная образовательная программа (ПООП) по направлению подготовки 37.03.01 Психология. // Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования по УГСН 37.00.00 «Психологические науки». - Москва, 2021.

5.3 Периодические издания

1. Психологический журнал / Учредитель Институт психологии РАН; редакционная коллегия А. Л. Журавлев (главный редактор) [и др.]. - Москва, 1980. - Выходит 6 раз в год. - URL: http://www.ipras.ru/cntnt/rus/institut_psihologic.html

2. Национальный психологический журнал / Учредитель Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; редакционная коллегия: Ю.П. Зинченко (главный редактор) [и др.]. - Москва, 2006. - ежекв. - URL: <http://npsyj.ru>

3. Вестник Московского университета. Серия 14. Психология / Учредитель Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова; редакционная коллегия: Ю. П. Зинченко (главный редактор) [и др.]. - Москва, 1977- . - ежекв. - URL: <http://msupsyj.ru/>

4. Психологические исследования / Учредитель Российская академия образования; редакционная коллегия: В. Ф. Спиридонов (главный редактор) [и др.]. - Москва, 2008 -, - 6 выпусков в год. - URL: <http://psystudy.ru/index.php/about.html>

5. Современная зарубежная психология / Учредитель ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»; редакционная коллегия: Т. В. Ермолова (главный редактор) [и др.]. - Москва, 2012. - ежекв. - URL: <http://psyjournals.ru/>

5.4 Интернет-ресурсы

1. Библиотека психологической литературы BOOKAP (Books of the psychology) – <https://bookap.info>

2. «Флогистон: Психология из первых рук» – <http://flogiston.ru/library>

3. Сайт psychology.ru: Психология на русском языке – <http://www.psychology.ru/Library>

4. Сайт «Мир психологии» – <http://psychology.net.ru/articles>

5. Психологический форум MyWord.ru – <http://psylib.myword.ru>

6 Оценочные средства для проверки освоения изученных компетенций

ОПК – 2 – Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований

Темы практических занятий

№ занятия	№ темы	Тема практического занятия	Кол-во часов
1-3	1	Работа в малых группах по теме «Первоначальное представление данных: табулирование, проведение ранжирования, выработка навыков определения рангов»	6
4-6	2	Работа в малых группах по теме «Построение полигона частот: переход к относительным частотам, выделение частотных интервалов»	6
7	3	Работа в малых группах по теме «Квантильное описание данных. Понятие накопленной частоты, вычисление процентилей.»	2
8-9	3	Работа в малых группах по теме «Построение диаграммы рассеивания двух признаков. Формулирование гипотезы о величине коэффициента корреляции».	4
10-13	4	Работа в малых группах по теме «Концепция факторного анализа как метода анализа сложного, многомерного объекта (сложного качества)».	8
		Итого:	26

Тестирование

ОПК – 2 – Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований

I. Тип задания: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

Уровень базовый

Время 10-15 минуты

1. Что такое факторный анализ?

А) Метод изучения поведения группы людей.

Б) Статистический метод, используемый для выявления скрытых факторов, влияющих на наблюдаемые переменные.

В) Инструмент для оценки индивидуальных психологических методов.

Г) Процесс изучения качественных характеристик учителей.

Ответ: Б)

2. В чем заключается цель факторного анализа?

А) Выявить закономерности в данных.

Б) Установить причинно-следственные связи.

В) Упрощение многомерных данных при помощи выделения наиболее значимых факторов.

Г) Повышение точности оценки педагогической эффективности.

Ответ: В)

3. Какой метод вращения факторных векторов чаще всего используется в психологических исследованиях?

А) Метод ортогонального вращения.

Б) Метод варимакс.

В) Метод прямого вращения.

Г) Метод обыкновенного наибольшего правдоподобия.

Ответ: Б)

4. Что такое "сокращение размерности" в контексте факторного анализа?

А) Увеличение числа переменных в модели.

Б) Процесс снижения числа наблюдаемых переменных за счет выявления скрытых факторов.

В) Сравнение разных моделей данных.

Г) Определение новых переменных из существующих.

Ответ: Б)

5. Какова основная задача метода варимакс в факторном анализе?

А) Увеличить число факторов.

Б) Максимально упростить интерпретацию факторов.

В) Удалить многократные переменные.

Г) Повысить размерность пространства.

Ответ: Б)

6. Какой из следующих шагов является первым при проведении факторного анализа?

А) Интерпретация факторов.

Б) Оценка надежности данных.

В) Сбор и предварительная обработка данных.

Г) Выбор числа факторов для извлечения.

Ответ: В)

7. Каков основной принцип интерпретации факторов в факторном анализе?

А) Сравнение всех возможных переменных между собой.

Б) Оценка корреляции между наблюдаемыми переменными и факторами.

- В) Установление причинно-следственных связей между факторами.
- Г) Подбор переменных, не связанных друг с другом.

Ответ: Б)

8. Какой из перечисленных методов не является частью процессуального этапа факторного анализа?

- А) Извлечение факторов.
- Б) Вращение факторных векторов.
- В) Оценка влияния внешних условий.
- Г) Интерпретация извлеченных факторов.

Ответ: В)

II. Тип задания: сопоставление, последовательность

Уровень сложности: повышенный

Время 3-5 мин.

1. Правило ранжирования 1 –это

- А) Упорядочивание объектов по степени выражения признака.
- Б) Метод, где объекты располагаются от наименьшего к наибольшему.
- В) Процесс определения среднего значения набора рангов.
- Г) Использование абсолютных значений для оценки величин.

Ответ: А)

2. Правило ранжирования 2

- А) Учитывает относительную позицию каждого объекта.
- Б) Заключается в использовании номинальной шкалы.
- В) Основано на количественном характере измеряемых данных.
- Г) Позволяет вычислить дисперсию и стандартное отклонение.

Ответ: А)

3. Порядковая шкала

- А) Обеспечивает не только порядок, но и интервалы между данными.
- Б) Представляет собой отражение качественных характеристик.
- В) Устанавливает порядок значений без фиксированной величины разностей.
- Г) Применяется для категориальных данных, где порядок не важен.

Ответ: В)

4. Методы проверки ранжирования

- А) Использование t-критерия Стьюдента.
- Б) Критерий знаков.
- В) Метод вычисления корреляции Пирсона.

Г) Критерий согласия Крамера.

Ответ: Б)

5. Генеральная совокупность

А) Множество единиц, из которых извлекаются выборки.

Б) Определенный размер группы, подвергающийся исследованию.

В) Все возможные элементы для статистического анализа.

Г) Набор элементов, которые должны реагировать на изучаемый признак.

Ответ: В)

6. Экспериментальная выборка

А) Отбор единиц из генеральной совокупности с целью проведения исследования.

Б) Выборка, сформированная только из случайно выбранных объектов.

В) Модель, показывающая отношение между переменными.

Г) Набор данных, полученных в результате наблюдений.

Ответ: А)

7. Репрезентативность выборки

А) Способность выборки отражать характеристики генеральной совокупности.

Б) Процесс независимого отбора единиц из общей базы.

В) Количество лиц, вовлеченных в исследование.

Г) Соотношение между количествами разных категорий в выборке.

Ответ: А)

8. Обязательные требования к выборке

А) Однородность участников исследования.

Б) Случайность и достаточный размер выборки.

В) Наличие эксперимента при отборе.

Г) Ограничение по времени для реализации исследования.

Ответ: Б)

III. Тип задания: задание с развернутым ответом

Уровень сложности: высокий

Время 5-10 мин.

1. Какой подход к математизации психологического знания может быть использован для описания качественных различий в переменных?

а) Порядковая шкала.

- б) Интервальная шкала.
- в) Соотношенная шкала.
- г) Шкала наименований.

Ответ: Порядковая шкала позволяет упорядочить объекты по какому-либо критерию, не определяя при этом расстояния между ними. Она полезна для описания качественных различий, таких как степень выраженности характеристик.

2. Какой метод анализа эмпирических данных наиболее подходит для интерпретации результатов, полученных с использованием интервальной шкалы?

- а) Частотный анализ.
- б) Модальное значение.
- в) Среднее арифметическое.
- г) Непараметрический тест.

Ответ: Среднее арифметическое — это мера центральной тенденции, которая наиболее целесообразна для данных, полученных с интервальной шкалы, так как она позволяет учитывать интервалы между значениями и охватывает всю информацию о распределении данных.

3. В чем главная особенность шкалы наименований в психологии и педагогике?

- а) Позволяет определить порядок объектов.
- б) Отражает равенство интервалов между значениями.
- в) Обеспечивает возможность классификации объектов по категориям.
- г) Устанавливает точные числовые отношения между переменными.

Ответ: Шкала наименований, или номинальная шкала, используется для классификации объектов по категориям или группам без количественного измерения. Она подходит для обозначения качественных характеристик, например, полов, возрастных групп и т.д.

4. Какой из подходов, описанный в методологических основах математической психологии, включает использование статистических моделей для анализа данных?

- а) Психометрический подход.
- б) Динамический подход.
- в) Биологический подход.
- г) Социологический подход.

Ответ: Психометрический подход фокусируется на измерении психологических конструкций с использованием статистических методов и моделей, что делает его важным для анализа эмпирических данных и результатов исследований.

5. Какие этапы включает себя факторный анализ?

Ответ: сбор исходных статистических данных и подготовка

корреляционной (ковариационной) матрицы; выделение общих скрытых факторов; вращение факторной структуры; содержательная интерпретация результатов факторного анализа.

IV. Тип задания: задание с развернутым ответом

Уровень сложности: высокий

Время 5-10 мин.

Ознакомьтесь с ситуацией и выполните задание.

Кейс 1:

Ситуация: Исследователь хочет узнать, есть ли разница в уровне тревожности между двумя группами студентов: одна группа занимается физической активностью, а другая — нет. Каковы основные предпосылки для применения критерия Стьюдента? Что делать, если предпосылки не выполняются?

Эталонный ответ

1. Основные предпосылки для применения критерия различий Стьюдента включают нормальное распределение данных в каждой из групп, независимость выборок и равенство дисперсий (гомоскедастичность). Это означает, что данные в каждой группе должны следовать нормальному распределению, и их выборки должны быть сформированы независимо друг от друга, с одинаковой дисперсией.

2. Если нормальное распределение не выполняется, можно использовать непараметрические альтернативы, такие как критерий Манна-Уитни. Если различие в дисперсиях (гетероскедастичность) также является проблемой, следует использовать модифицированный критерий Стьюдента, например, Welch's t-test, который корректирует степень свободы для анализа с учетом различий в дисперсиях.

Кейс 2:

Ситуация: Психолог изучает, как уровень стресса различается у людей, работающих в офисе и работающих на дому. В каких случаях следует использовать критерий Манна – Уитни вместо критерия Стьюдента? Как интерпретировать результаты теста Манна – Уитни?

Эталонный ответ

1. Критерий Манна – Уитни следует использовать, когда данные не соответствуют предпосылкам для применения критерия Стьюдента, особенно если распределение данных не является нормальным или выборки являются малыми. Этот критерий также подходит для ordinal данных, что делает его идеальным для непараметрических данных, и он не требует равенства дисперсий между группами.

2. Результаты теста Манна – Уитни часто представлены в виде U-статистики и p-значения. Если p-значение меньше уровня

значимости (обычно 0.05), это указывает на наличие статистически значимого различия между двумя группами. Однако, в отличие от t-теста, результаты Манна - Уитни не указывают на величину различия между группами, а лишь на наличие различий.

Кейс 3:

Ситуация: Исследователь проверяет, изменился ли уровень изоляции у пожилых людей до и после программы социальной активности. Какова основная цель критерия знаков? Как следует интерпретировать результаты теста знаков?

Эталонные ответы

1. Основная цель критерия знаков заключается в сравнении связанных пар наблюдений, чтобы установить, существует ли статистически значимое изменение между ними. Критерий подходит для случаев, когда данные являются порядковыми или не нормальными и может быть использован, когда исследуется изменение в одной группе (например, до и после вмешательства).

2. При интерпретации результатов теста знаков получаемое р-значение указывает на вероятность того, что любое выявленное изменение произошло случайно. Если р-значение меньше 0.05, это означает, что изменения были статистически значимыми, и исследователь может сделать вывод о том, что программа социальной активности повлияла на уровень изоляции.

Кейс 4:

Ситуация: В исследовании анализируется эффективность нового терапевтического подхода, сравнивающего результаты у одной группы пациентов до и после лечения. В каких условиях стоит применять критерий Вилкоксона? Как интерпретировать значение W в тесте Вилкоксона?

Эталонные ответы

1. Критерий Вилкоксона применяется в случаях, когда выборки являются зависимыми и исследуются изменения в одной группе. Он используется для данных, которые не подчиняются нормальному распределению, и к которым подходит ранговый метод анализа. Это идеальный выбор в ситуациях до и после вмешательства, а также при малом размере выборки.

2. Значение W в тесте Вилкоксона обозначает сумму рангов положительных (или отрицательных) изменений. Чем меньше это значение, тем сильнее эффекты лечения, и легче интерпретировать результаты. Если р-значение меньше установленной значимости, это указывает на статистически значимое различие в рангах до и после терапии.

Кейс 5:

Ситуация: Исследователь изучает три различных метода обучения в

одной группе студентов, оценивая их успеваемость после каждого метода. Какова основная цель критерия Фридмана? Как можно интерпретировать результаты теста Фридмана?

Эталонные ответы

1. Критерий Фридмана используется для сравнения трех и более связанных выборок для проверки, различаются ли медианы в разных условиях. Это непараметрический метод, который применяется к данным, которые не подчиняются нормальному распределению, и используется при исследовании эффектов нескольких факторов в рамках одной группы, например, при оценке различных условий в одном эксперименте.

2. Результаты теста Фридмана включают χ^2 -значение и соответствующее р-значение. Если р-значение меньше 0.05, это свидетельствует о наличии значимых различий среди медиан подходов. Для понимания, какие группы отличаются, может потребоваться провести дальнейшие пост-хок тесты, такие как тест Дунайера или тест Нимера.

Кейс 6:

Ситуация: Исследователь проводит анализ соотношения числа успехов к числу неудач среди различных групп в тесте. Когда имеет смысл использовать угловое преобразование Фишера? Какова интерпретация углового преобразования?

Эталонные ответы

1. Угловое преобразование Фишера используется для преобразования долей (или пропорций) в более нормоподобные распределения, особенно когда доли близки к 0 или 1. Это позволяет избежать искажений, связанных с производными значениями, и делает такие данные более пригодными для применения параметрических методов анализа.

2. Угловое преобразование принимает значения от минус бесконечности до плюса бесконечности, что служит основой для проведения статистических тестов. После анализа данные могут быть обратно преобразованы для интерпретации в форме долей. Например, преобразованное значение указывает, насколько успешно были достигнуты результаты, и может быть сопоставлено с результатами других исследований.

3. ами других исследований.