

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 22.07.2025 12:26:21

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ

Специалитет по специальности
37.05.02 Психология служебной деятельности
Специализация «Психология безопасности»

Санкт-Петербург

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины –

формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в применении основных математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-3	Способен применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач

Задачи дисциплины:

- сформировать представления о роли математики и сферы применения математических методов в психологии;
- сформировать знания ключевых методов представления, обработки и анализа данных психологических исследований;
- сформировать умения, необходимые для подбора соответствующих целям и задачам психологического исследования математических методов;
- сформировать навыки проверки сформулированных в психологическом исследовании гипотез;
- сформировать навыки использования прикладных компьютерных программ типа «STATISTICA» для математико-статистической обработки данных психологических исследований;
- сформировать навыки содержательной интерпретации результатов математико-статистической обработки данных психологических исследований.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности: экспертно-диагностический	
ОПК 3.1. Знать правила выбора адекватных математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных психологического исследования при решении различных профессиональных задач	Знает правила выбора математико-статистических методов и применяет их с помощью стандартных статистических пакетов программ типа «Statistica» для обработки эмпирических данных психологического исследования
ОПК 3.2. Владеть навыками применения основных математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных	Владеет навыками применения математико-статистических методов, стандартных статистических пакетов программ типа «Statistica» для обработки данных

психологического исследования при решении различных профессиональных задач	психологического исследования
--	-------------------------------

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 37.05.02 Психология служебной деятельности, специализация «Психология безопасности».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			6	7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	72	144
Контактная работа, в том числе:		100	36	64
Аудиторные занятия		98	36	62
Лекции (Л)		32	14	18
Практические занятия (ПЗ)		12	4	8
Семинарские занятия (СЗ)				
Лабораторные занятия (ЛЗ)		54	18	36
Консультации перед экзаменом		2		2
Самостоятельная работа (СРС)		80	36	44
в том числе:				
курсовая работа (проект)		+		+
Зачет с оценкой		+	+	
Экзамен		36		36

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	216
Контактная работа, в том числе:		48	48
Аудиторные занятия		46	46
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Лабораторные работы (ЛР)		20	20
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа (СРС)		132	132
в том числе:			
курсовая работа (проект)			+
Экзамен		36	36

**4.2. Тематический план, структурированный по темам с указанием
отведенного на них количества академических часов и видов учебных
занятий
для очной формы обучения**

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
6 семестр								
1	Формы математизации психологии. Типовые задачи психологического исследования	4	2					2
2	Генеральные параметры и их выборочные оценки	8	2		2			4
3	Эмпирические и теоретические распределения переменных. Ошибка репрезентативности генерального параметра	8	2		2			4
4	Методы описательной статистики	8	2		2			4
5	Теория статистического вывода	4	2					2
6	Статистические критерии различий	16	2		6			8
7	Коэффициенты корреляции	24	2	4	6			12

	Зачет с оценкой						+	
	Итого за 6 семестр	72	14	4	18			36
7 семестр								
8	Корреляционный анализ	10	2		4			4
9	Дисперсионный анализ	10	2		4			4
10	Кластерный анализ	20	4		8			8
11	Множественный регрессионный анализ	20	4		8			8
12	Факторный анализ	46	6	8	12			20
	Курсовая работа (проект)						+	
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого за 7 семестр	144	18	8	36	2	36	44
	Итого	216	32	12	54	2	36	80

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
7 семестр								
1	Формы математизации психологии. Типовые задачи психологического исследования	6	2					4
2	Генеральные параметры и их выборочные оценки	10	2					8
3	Эмпирические и теоретические распределения переменных. Ошибка репрезентативности генерального параметра	10	2					8
4	Методы описательной статистики	10	2					8
5	Теория статистического вывода	14	2					12
6	Статистические критерии различий	30	2	2	4			22
7	Коэффициенты корреляции	30	2	2	4			22

8	Корреляционный анализ	32	2	2	6			22
9	Факторный анализ	36	2	2	6			26
	Курсовая работа (проект)						+	
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого	216	18	8	20	2	36	132

4.3 Содержание тем дисциплины

для очной формы обучения

Тема 1. Формы математизации психологии. Типовые задачи психологического исследования

Лекция. Этапы и формы математизации психологического знания. Роль математики в современной психологии, в различных ее направлениях. Цель психологического исследования: описание феномена, определение его характеристик; выявление межгрупповых различий параметров, выявление уровня взаимосвязи психических явлений; изучение возрастной (или иной) динамики явления; создание методики. Выбор математического обеспечения с учетом целей и задач психологического исследования.

Самостоятельная работа. Смоделировать типовые задачи, которые решаются в психологических исследованиях.

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 2. Генеральные параметры и их выборочные оценки.

Лекция. Генеральные параметры и их выборочные оценки. Три группы статистических мер (параметров). Меры центральной тенденции. Мода, медиана, среднее арифметическое. Среднее объединенных групп. Среднее геометрическое. Меры вариативности (изменчивости). Размах. Стандартное (среднеквадратичное) отклонение. Дисперсия. Коэффициент вариативности. Меры формы распределения. Мера асимметрии. Мера эксцесса. Квантиль, виды квантилей.

Лабораторное занятие. Генеральные параметры и их выборочные оценки. Расчет на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Рассчитать меры распределения переменных. Составить статистические таблицы, диаграммы.

Выполнение контрольной работы: Генеральные параметры и их выборочные оценки.

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];
Дополнительная [1, 2].

Тема 3. Эмпирические и теоретические распределения переменных. Ошибка репрезентативности генерального параметра.

Лекция. Законы распределения, встречающиеся в психологических исследованиях. Нормальное распределение и его свойства. Z-преобразование переменной. Единичное нормальное распределение. Правило одной, двух, трех сигм. Ошибка репрезентативности генерального параметра. Интервальное оценивание и расчет доверительного интервала для генерального параметра. Доверительная вероятность. Проверка достоверности отличия эмпирического распределения от нормального.

Лабораторное занятие. Ошибка репрезентативности генерального параметра. Доверительный интервал для генерального параметра. Проверка достоверности отличия эмпирического распределения от нормального. Расчет на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Рассчитать ошибки репрезентативности и доверительные интервалы для генеральных параметров. Рассчитать ошибки репрезентативности и доверительные интервалы для генеральных параметров. Проверить достоверность отличия эмпирического распределения от нормального.

Выполнение контрольной работы: Эмпирические и теоретические распределения переменных. Ошибка репрезентативности генерального параметра.

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];
Дополнительная [1, 2].

Тема 4. Методы описательной статистики

Лекция. Методы описательной статистики. Точечное оценивание. Состоятельная, эффективная, несмещенная оценка. Планирование и сбор эмпирических данных. Выборка: объем, состав. Первичная обработка данных. Составление таблиц. Преобразование формы информации и проверка данных. Статистические ряды. Неупорядоченный ряд. Упорядоченный ряд. Ранжирование. Ряд распределения. Интервальный ряд. Наглядное представление данных. Диаграммы. Виды диаграмм. Гистограмма. Полигон. Графики. Профили.

Лабораторное занятие. Методы описательной статистики. Составление статистических таблиц. Диаграммы. Гистограмма. Полигон. Графики. Профили. Расчет и представление на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Выполнение контрольной работы: Методы описательной статистики

Самостоятельная работа. Рассчитать и составить статистические таблицы, представить диаграммы, гистограммы.

Выполнение контрольной работы: Методы описательной статистики

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 5. Теория статистического вывода

Лекция. Теория статистического вывода. Статистические гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Доверительная вероятность. Число степеней свободы. Критические (граничные) значения. Таблицы критических значений. Связанные и несвязанные выборки. Правила принятия нулевой и альтернативной гипотез.

Самостоятельная работа. Разобрать этапы проверки статистической гипотезы.

Выполнение контрольной работы: Теория статистического вывода

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 6. Статистические критерии различий

Лекция. Статистические критерии различий. Параметрические и непараметрические критерии различий. Эффективность и мощность критериев различий. Выбор критерия различий с учетом измерительной шкалы, особенностей выборки, ее объема. Преимущества, недостатки, ограничения параметрических и непараметрических критериев. Мощность критерия различий. Применение критерия Стьюдента для сравнения двух выборочных средних арифметических значений. Применение критерия Стьюдента для сравнения выборочной и генеральной средних арифметических значений. F-критерий Фишера, его применение для определения достоверности различия двух выборочных дисперсий. Критерий Манна-Уитни. Использование непараметрических критериев в психологическом исследовании. T-критерий различий Вилкоксона. Критерий знаков. χ^2 -критерий Пирсона и его применения для сравнения выборочного и теоретического распределения. Использование χ^2 -критерий Пирсона для сравнения различия двух выборочных распределений. Ограничения использования χ^2 -критерия Пирсона.

Лабораторное занятие. Теория статистического вывода. Статистические критерии различий. Параметрические и непараметрические критерии различий. Расчет значений критериев различий с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Рассчитать значения χ^2 -критерий Пирсона, критерия «угловое ф-преобразование Фишера», критерия Розенбаума, критерия Колмогорова-Смирнова.

Выполнение контрольной работы: Статистические критерии различий

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 7. Коэффициенты корреляции

Лекция. Коэффициенты корреляции. Линейный коэффициент корреляции Пирсона как параметрический показатель связи. Ограничения использования. Проверка достоверности отличия коэффициента корреляции от нуля. Ошибка репрезентативности коэффициента корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции знаков. Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова.

Практическое занятие. Коэффициенты корреляции. Параметрические и непараметрические показатели взаимосвязи. Расчет коэффициентов корреляции.

Лабораторное занятие. Коэффициенты корреляции. Параметрические и непараметрические показатели взаимосвязи. Расчет коэффициентов корреляции с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Рассчитать коэффициент ранговой корреляции Кендалла, коэффициент корреляции Фехнера.

Выполнение контрольной работы: Коэффициенты корреляции

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 8. Корреляционный анализ

Лекция. Корреляционный анализ. Корреляционная матрица. Анализ корреляционной структуры данных при помощи корреляционных графов или плеяд. Системообразующие переменные. Интерпретация результатов корреляционного анализа.

Лабораторное занятие. Проведение корреляционного и сравнительно-корреляционного анализа с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Отработка расчета корреляционных матриц и построения корреляционных графов и плеяд.

Выполнение контрольной работы: Корреляционный анализ

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 9. Дисперсионный анализ

Лекция. Дисперсионный анализ. Основные понятия и область использования. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ.

Лабораторное занятие. Проведение дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Провести дисперсионный анализ.

Выполнение контрольной работы: Дисперсионный анализ

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 10. Кластерный анализ

Лекция. Кластерный анализ как метод классификации объектов с помощью вычислительной процедуры многомерной статистики. Цели и задачи кластерного анализа. Этапы кластерного анализа. Меры сходства. Методы кластерного анализа. Проблемы неоднозначности кластеризации и обоснованность результатов. Интерпретация данных кластерного анализа.

Лабораторное занятие. Проведение кластерного анализа с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Провести кластерный анализ эмпирических данных на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Выполнение контрольной работы: Кластерный анализ

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 11. Множественный регрессионный анализ

Лекция. Множественный регрессионный анализ. Цели и задачи множественного регрессионного анализа. Зависимая переменная и независимые переменные. Регрессионный анализ как модель предсказания значений зависимой переменной. Основное уравнение множественного регрессионного анализа. Коэффициенты регрессии. Коэффициент множественной корреляции. Этапы множественного регрессионного анализа.

Лабораторное занятие. Проведение множественного регрессионного анализа с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Провести множественный регрессионный анализ эмпирических данных на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Выполнение контрольной работы: Множественный регрессионный анализ

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 12. Факторный анализ

Лекция. Факторный анализ как метод многомерной статистики. Факторный анализ как метод моделирования данных психологических исследований. Цели и задачи факторного анализа. Основное уравнение факторного анализа и методы его решения. Этапы факторного анализа. Техники

факторного анализа. Общие факторы, проблема определения их числа. Методы факторного анализа. Неоднозначность факторного решения и методы его вращения к «простой структуре». Ортогональные и косоугольные факторы. Интерпретация факторов как психологическая проблема. Представление исходных объектов в пространстве общих факторов. Требования, предъявляемые факторным анализом к эмпирическим данным. Подготовка данных к проведению факторного анализа.

Практическое занятие. Проведение интерпретации факторных структур.

Лабораторное занятие. Проведение факторного анализа с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Провести факторный анализ эмпирических данных на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Выполнение контрольной работы: Факторный анализ

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

для очно-заочной формы обучения

Тема 1. Формы математизации психологии. Типовые задачи психологического исследования

Лекция. Этапы и формы математизации психологического знания. Роль математики в современной психологии, в различных ее направлениях. Цель психологического исследования: описание феномена, определение его характеристик; выявление межгрупповых различий параметров, выявление уровня взаимосвязи психических явлений; изучение возрастной (или иной) динамики явления; создание методики. Выбор математического обеспечения с учетом целей и задач психологического исследования.

Самостоятельная работа. Смоделировать типовые задачи, которые решаются в психологических исследованиях.

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 2. Генеральные параметры и их выборочные оценки.

Лекция. Генеральные параметры и их выборочные оценки. Три группы статистических мер (параметров). Меры центральной тенденции. Мода, медиана, среднее арифметическое. Среднее объединенных групп. Среднее геометрическое. Меры вариативности (изменчивости). Размах. Стандартное (среднеквадратичное) отклонение. Дисперсия. Коэффициент вариативности. Меры формы распределения. Мера асимметрии. Мера эксцесса. Квантиль, виды квантилей.

Самостоятельная работа. Генеральные параметры и их выборочные оценки. Расчет на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Рассчитать меры распределения переменных. Составить статистические таблицы, диаграммы.

Выполнение контрольной работы: Генеральные параметры и их выборочные оценки.

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 3. Эмпирические и теоретические распределения переменных. Ошибка репрезентативности генерального параметра.

Лекция. Законы распределения, встречающиеся в психологических исследованиях. Нормальное распределение и его свойства. Z-преобразование переменной. Единичное нормальное распределение. Правило одной, двух, трех сигм. Ошибка репрезентативности генерального параметра. Интервальное оценивание и расчет доверительного интервала для генерального параметра. Доверительная вероятность. Проверка достоверности отличия эмпирического распределения от нормального.

Самостоятельная работа. Ошибка репрезентативности генерального параметра. Доверительный интервал для генерального параметра. Проверка достоверности отличия эмпирического распределения от нормального. Расчет на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Рассчитать ошибки репрезентативности и доверительные интервалы для генеральных параметров. Рассчитать ошибки репрезентативности и доверительные интервалы для генеральных параметров. Проверить достоверность отличия эмпирического распределения от нормального.

Выполнение контрольной работы: Эмпирические и теоретические распределения переменных. Ошибка репрезентативности генерального параметра.

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 4. Методы описательной статистики

Лекция. Методы описательной статистики. Точечное оценивание. Состоятельная, эффективная, несмещенная оценка. Планирование и сбор эмпирических данных. Выборка: объем, состав. Первичная обработка данных. Составление таблиц. Преобразование формы информации и проверка данных. Статистические ряды. Неупорядоченный ряд. Упорядоченный ряд. Ранжирование. Ряд распределения. Интервальный ряд. Наглядное представление данных. Диаграммы. Виды диаграмм. Гистограмма. Полигон. Графики. Профили.

Самостоятельная работа. Методы описательной статистики. Составление статистических таблиц. Диаграммы. Гистограмма. Полигон. Графики. Профили. Расчет и представление на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Выполнение контрольной работы: Методы описательной статистики

Рассчитать и составить статистические таблицы, представить диаграммы, гистограммы.

Выполнение контрольной работы: Методы описательной статистики

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 5. Теория статистического вывода

Лекция. Теория статистического вывода. Статистические гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Доверительная вероятность. Число степеней свободы. Критические (граничные) значения. Таблицы критических значений. Связанные и несвязанные выборки. Правила принятия нулевой и альтернативной гипотез.

Самостоятельная работа. Разобрать этапы проверки статистической гипотезы.

Выполнение контрольной работы: Теория статистического вывода

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 6. Статистические критерии различий

Лекция. Статистические критерии различий. Параметрические и непараметрические критерии различий. Эффективность и мощность критериев различий. Выбор критерия различий с учетом измерительной шкалы, особенностей выборки, ее объема. Преимущества, недостатки, ограничения параметрических и непараметрических критериев. Мощность критерия различий.

Практическое занятие. Применение критерия Стьюдента для сравнения двух выборочных средних арифметических значений. Применение критерия Стьюдента для сравнения выборочной и генеральной средних арифметических значений. F-критерий Фишера, его применение для определения достоверности различия двух выборочных дисперсий. Критерий Манна-Уитни. Использование непараметрических критериев в психологическом исследовании. T-критерий различий Вилкоксона. Критерий знаков. χ^2 -критерий Пирсона и его применения для сравнения выборочного и теоретического распределения. Использование χ^2 -критерия Пирсона для сравнения различия двух выборочных распределений. Ограничения использования χ^2 -критерия Пирсона.

Лабораторное занятие. Теория статистического вывода. Статистические критерии различий. Параметрические и непараметрические критерии различий.

Расчет значений критериев различий с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Рассчитать значения χ^2 -критерий Пирсона, критерия «угловое ф-преобразование Фишера», критерия Розенбаума, критерия Колмогорова-Смирнова.

Выполнение контрольной работы: Статистические критерии различий

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 7. Коэффициенты корреляции

Лекция. Коэффициенты корреляции. Линейный коэффициент корреляции Пирсона как параметрический показатель связи. Ограничения использования. Проверка достоверности отличия коэффициента корреляции от нуля. Ошибка репрезентативности коэффициента корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции знаков. Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова.

Практическое занятие. Коэффициенты корреляции. Параметрические и непараметрические показатели взаимосвязи. Расчет коэффициентов корреляции.

Лабораторное занятие. Коэффициенты корреляции. Параметрические и непараметрические показатели взаимосвязи. Расчет коэффициентов корреляции с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Рассчитать коэффициент ранговой корреляции Кендалла, коэффициент корреляции Фехнера.

Выполнение контрольной работы: Коэффициенты корреляции

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 8. Корреляционный анализ

Лекция. Корреляционный анализ. Корреляционная матрица. Анализ корреляционной структуры данных при помощи корреляционных графов или плеяд. Системообразующие переменные.

Практическое занятие. Интерпретация результатов корреляционного анализа.

Лабораторное занятие. Проведение корреляционного и сравнительно-корреляционного анализа с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Отработка расчета корреляционных матриц и построения корреляционных графов и плеяд.

Выполнение контрольной работы: Корреляционный анализ

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

Тема 9. Факторный анализ

Лекция. Факторный анализ как метод многомерной статистики. Факторный анализ как метод моделирования данных психологических исследований. Цели и задачи факторного анализа. Основное уравнение факторного анализа и методы его решения. Этапы факторного анализа. Техники факторного анализа. Общие факторы, проблема определения их числа. Методы факторного анализа. Неоднозначность факторного решения и методы его вращения к «простой структуре». Ортогональные и косоугольные факторы. Интерпретация факторов как психологическая проблема. Представление исходных объектов в пространстве общих факторов. Требования, предъявляемые факторным анализом к эмпирическим данным. Подготовка данных к проведению факторного анализа.

Практическое занятие. Проведение интерпретации факторных структур.

Лабораторное занятие. Проведение факторного анализа с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Самостоятельная работа. Провести факторный анализ эмпирических данных на персональном компьютере с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA».

Выполнение контрольной работы: Факторный анализ

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2];

Дополнительная [1, 2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические, лабораторные занятия. Общими целями занятий являются: обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины; формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности; выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе лабораторного и практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель лабораторного и практического занятия -

углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Консультация перед экзаменом направлена на решение ряда вопросов, которые могли вызвать сложности в процессе самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, решения задач и тестирования, контрольной работы.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой, экзамена и курсовой работы.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Три группы мер распределения.
2. Законы распределения, встречающиеся в психологических исследованиях
3. Свойства нормального распределения.
4. Проверка достоверности отличия эмпирического распределения от нормального.
5. Ошибка репрезентативности генерального параметра.
6. Точечное и интервальное оценивание.
7. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
8. Статистические гипотезы. Уровень значимости.
9. Выбор критерия различия с учетом шкалы измерения данных и особенностей выборок.
10. Преимущества, недостатки, ограничения применения параметрических критериев различий.
11. Преимущества, недостатки, ограничения применения непараметрических критериев различий.
12. Выбор коэффициента корреляции (меры связи) с учетом шкалы измерения данных.

Типовые задания для контрольной работы:

1. Параметрические критерии различия.
2. Непараметрические критерии различия.
3. Параметрические коэффициенты корреляции (меры связи).
4. Непараметрические коэффициенты корреляции (меры связи).
5. Корреляционный анализ. Свойства корреляционной матрицы. Анализ корреляционных графов и плеяд.
6. Факторный анализ. Основные понятия. Этапы факторного анализа.
7. Кластерный анализ. Основные понятия. Этапы кластерного анализа.
8. Множественный регрессионный анализ. Основные понятия. Этапы множественного регрессионного анализа.

Типовые задачи:

1. В группе школьников определялась импрессивная способность (в баллах):

36, 40, 44, 41, 38, 36, 40, 45, 43, 38, 34, 36, 40, 37, 35, 35, 39, 40, 44, 36, 38, 36, 40, 45, 43, 44, 41, 38, 36, 40, 45, 36, 40, 44, 41, 38, 44, 41, 38, 36

Проранжируйте, постройте частотный ряд распределения признака. Рассчитайте выборочные оценки генеральных параметров. Постройте 95%, 99% и 99,9% доверительные интервалы для генерального среднего арифметического значения. Определить, различаются ли эмпирическое распределение и нормальное распределение переменной.

2. Эмпирические данные продолжительности ознакомления испытуемых с системой пространственных линий (в секундах), следующие:

2.5, 1.9, 3.7, 2.0, 4.3, 2.4, 2.3, 4.8, 1.7, 3.2, 3.6, 2.3, 3.2, 1.5, 2.4, 3.6, 4.5, 3.0, 3.1, 4.2, 2.9, 3.5, 4.0, 3.0, 1.9, 3.7, 2.0, 4.3, 2.4, 2.3, 4.8, 1.7, 3.2, 2.9

Проранжируйте, постройте частотный ряд распределения признака. Рассчитайте выборочные оценки генеральных параметров. Постройте 95%, 99% и 99,9% доверительные интервалы для генерального среднего арифметического значения. Определить, различаются ли эмпирическое распределение и нормальное распределение переменной.

3. В двух классах школы проводилось обследование с помощью 16-факторного личностного опросника Кэттелла. В таблице приведены индивидуальные значения (в стенах) испытуемых по фактору «В» (интеллект). Различаются ли школьные классы по фактору «В»?

1 класс	4	4	6	7	5	6	8	4	6	4	3	6	7	5	7	5	3	8	6	5	2	4	7	5	3
2 класс	5	7	8	9	6	8	7	8	9	5	7	8	9	9	7	4	6	4	2	3	6	7	5	4	3

4. В одном классе школы дважды, с интервалом в 6 месяцев, проводилось обследование с помощью 16-факторного личностного опросника Кэттелла. В таблице приведены индивидуальные значения (в стенах) испытуемых по фактору «А» (аффектотимия). Различаются ли данные 1-го и 2-го замеров обследования?

1-й замер	6	7	8	8	5	4	7	4	3	7	8	9	3	6	7	8	6	3	4	6	5	7	5	8
2-й замер	4	6	7	5	7	8	6	5	8	7	4	3	8	4	6	6	5	4	6	8	3	6	4	6

5. Существует ли связь между временем (в секундах) ознакомления и временем воспроизведения системы пространственных линий?

Ознак-е	1.9	1.9	3.7	2.0	4.3	2.4	2.3	4.8	1.7	3.2	3.6	2.3	3.1	2.8	1.8	2.9	4.0	2.9
Воспр-е	2.9	1.5	2.4	3.6	4.5	3.0	3.1	4.2	2.9	3.5	4.0	3.0	2.6	3.2	2.8	3.5	2.4	3.5

6. Существует ли связь между оценками (в баллах) по тестам чтения и арифметики в первом классе школы? Данные по тестам:

чтение	51	58	45	53	37	58	55	61	46	64	46	50	58	49	55	57	51
арифметика	36	25	28	30	22	25	22	22	20	30	21	27	33	21	29	30	28

Типовые задания для тестирования:

1. К мерам центральной тенденции распределения переменных относятся ...
среднее арифметическое значение

мода

медиана

дисперсия

стандартное отклонение

мера асимметрии

мера эксцесса

2. К мерам вариативности распределения переменных относятся ...
среднее арифметическое значение

мода

медиана

дисперсия

стандартное отклонение

мера асимметрии

мера эксцесса

3. К мерам формы распределения переменных относятся ...
среднее арифметическое значение

мода

медиана

дисперсия

стандартное отклонение

мера асимметрии

мера эксцесса

4. U-критерий Манна-Уитни используется для ...
количественных переменных

порядковых переменных

качественных переменных

5. t-критерий Стьюдента используется для ...

количественных переменных

порядковых переменных

качественных переменных

6. F-критерий Фишера используется для ...

количественных переменных

порядковых переменных

качественных переменных

7. T-критерий Уилкоксона используется для ...

количественных переменных

порядковых переменных

качественных переменных

8. К непараметрическим коэффициентам корреляции (мерам связи) относятся:

коэффициент корреляции Пирсона

коэффициент корреляции Спирмена

коэффициент корреляции Кендалла

коэффициент взаимной сопряженности Чупрова

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых работ

1. Удовлетворённость трудом и профессиональным развитием сотрудников МЧС.

2. Мотивация профессионального развития и карьерного роста у специалистов (менеджеров) организации.

3. Удовлетворённость трудом и мотивация профессиональной деятельности у работников организации.

4. Удовлетворенность трудом у работников организации в зависимости от реализации ожиданий от работы.

5. Влияние внутрикорпоративного обучения на повышение квалификации персонала.

6. Эмоциональное выгорание у педагогов общеобразовательной школы, работающих с младшими подростками.

7. Сравнительный анализ структуры профессиональной адаптации медицинских работников и педагогов.

8. Образ профессиональных функций у врачей.

9. Психические состояния специалиста в экстремальной стрессовой ситуации.

10. Особенности эмоционального выгорания и профессиональной деформации у людей с различными профилями.

11. Гендерные аспекты копинг-поведения работников предприятия в стрессовых ситуациях.

12. Уровень стрессоустойчивости в структуре личностных свойств специалистов.

13. Социально-психологические компетенции спортсменов командного вида спорта.

14. Особенности профессионального стресса у педагогов, работающих на разных ступенях общеобразовательной школы (начальная, средняя, старшая школа).

15. Уровень самооценки и профессиональное самоопределение студентов первых курсов.

16. Психологические особенности проявления склонности к риску у будущих психологов экстремального профиля.

17. Продуктивность профессиональной деятельности в зависимости от мотивации достижения и мотивации самореализации.

18. Формирование мотивационной готовности студентов-психологов к профессиональной деятельности.

19. Профессиональный Я-образ руководителей-мужчин и руководителей-женщин.

20. Ресурсы жизнеспособности сотрудников МЧС России.

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

1. Генеральные параметры и их выборочные оценки. Три группы статистических мер (параметров) распределения переменных.

2. Первичная обработка количественных, порядковых и качественных переменных.

3. Эмпирические и теоретические распределения переменных. Законы распределения, встречающиеся в психологических исследованиях.

4. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Z-преобразование.

5. Проверка достоверности отличия эмпирического распределения от нормального.

6. Критерий Плохинского-Пустыльника.

7. Ошибка репрезентативности генерального параметра.

8. Точечное и интервальное оценивание. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

9. Статистические гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Уровень статистической значимости.

10. Порядок проверки гипотез с помощью критериев различий.

11. Выбор критерия различий с учетом шкалы измерения переменных и особенностей выборок.

12. Параметрические критерии различий. Преимущества, недостатки, ограничения применения.

13. t-критерий Стьюдента.

14. F-критерий Фишера.

15. Непараметрические критерии различий. Преимущества, недостатки, ограничения применения.

16. U-критерий Манна-Уитни.

17. Q-критерий Розенбаума.

18. T-критерий Уилкоксона.

19. χ^2 -критерий Пирсона.

20. λ -критерий Колмогорова-Смирнова.

21. Критерий ϕ^* -угловое преобразование Фишера.

22. H-критерий Краскела-Уоллиса.

23. Критерий знаков.

24. Выбор коэффициента корреляции (меры связи) с учетом шкалы измерения переменных.

25. Параметрические коэффициенты корреляции (меры связи). Преимущества, недостатки, ограничения применения.

26. Коэффициент линейной корреляции Пирсона

27. Непараметрические коэффициенты корреляции (меры связи). Преимущества, недостатки, ограничения применения.

28. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

29. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

30. Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова.

31. Коэффициент корреляции знаков.

32. Порядок проверки гипотез с помощью коэффициентов корреляции (мер связи)

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Генеральные параметры и их выборочные оценки. Три группы статистических мер (параметров) распределения переменных.

2. Первичная обработка количественных, порядковых и качественных переменных.

3. Эмпирические и теоретические распределения переменных. Законы распределения, встречающиеся в психологических исследованиях.

4. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Z-преобразование.

5. Проверка достоверности отличия эмпирического распределения от нормального.

6. Критерий Плохинского-Пустыльника.

7. Ошибка репрезентативности генерального параметра.

8. Точечное и интервальное оценивание. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

9. Статистические гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Уровень статистической значимости.

10. Порядок проверки гипотез с помощью критериев различий.

11. Выбор критерия различий с учетом шкалы измерения переменных и особенностей выборок.

12. Параметрические критерии различий. Преимущества, недостатки, ограничения применения.

13. t-критерий Стьюдента.

14. F-критерий Фишера.

15. Непараметрические критерии различий. Преимущества, недостатки, ограничения применения.

16. U-критерий Манна-Уитни.

17. Q-критерий Розенбаума.

18. T-критерий Уилкоксона.

19. χ^2 -критерий Пирсона.

20. λ -критерий Колмогорова-Смирнова.

21. Критерий ϕ^* -угловое преобразование Фишера.

22. H-критерий Краскела-Уоллиса.

23. Критерий знаков.

24. Выбор коэффициента корреляции (меры связи) с учетом шкалы измерения переменных.

25. Параметрические коэффициенты корреляции (меры связи). Преимущества, недостатки, ограничения применения.

26. Коэффициент линейной корреляции Пирсона

27. Непараметрические коэффициенты корреляции (меры связи). Преимущества, недостатки, ограничения применения.

28. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

29. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

30. Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова.

31. Коэффициент корреляции знаков.

32. Порядок проверки гипотез с помощью коэффициентов корреляции (мер связи)

33. Корреляционный анализ. Свойства корреляционной матрицы.

34. Анализ корреляционных графов и плеяд.

35. Дисперсионный анализ. Виды дисперсионного анализа. Ключевые понятия дисперсионного анализа.

36. Этапы дисперсионного анализа.

37. Кластерный анализ. Ключевые понятия.

38. Этапы кластерного анализа.

39. Множественный регрессионный анализ. Ключевые понятия.

40. Этапы множественного регрессионного анализа.

41. Факторный анализ. Ключевые понятия.

42. Этапы факторного анализа.

6.2. Показатели и критерии оценивания промежуточной аттестации

Система оценивания включает в себя:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
курсовая работа	содержание, оформление, полнота и защита работы	работа выполнена самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; оформление отвечает установленным требованиям; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал излагается грамотно, логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.	отлично
		работа выполнена самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты исследования, однако затруднены ответы на поставленные вопросы.	хорошо
		работа выполнена самостоятельно, не содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; не в полной мере владение теоретическим материалом по рассматриваемой теме, анализ и аргументирование точки зрения, обобщение и выводы вызывают затруднения; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты имеются затруднения в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.	удовлетворительно

		работа выполнена не самостоятельно, не имеет научно-практический характер, не содержит элементы новизны; оформление не соответствует установленным требованиям; отсутствует понимание и владение материалом по рассматриваемой теме.	неудовлетворительно
зачет с оценкой / экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557], Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]. Statistica for

Windows v.6 Russian – Программное обеспечение для статистического анализа информации [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-405-152

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Перевозкин, С. Б. Математические методы в психологии : учебное пособие / С. Б. Перевозкин, Ю. М. Перевозкина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 161 с. — ISBN 978-5-4497-1174-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108233.html>

2. Комиссаров, В. В. Математические методы в психологии. Практикум : учебное пособие / В. В. Комиссаров, Н. В. Комиссарова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-4684-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126501.html>

Дополнительная литература:

1. Полушкина, И. В. Статистические методы и математическое моделирование в психологии : учебно-методическое пособие / И. В. Полушкина, М. Г. Рябова. — Тамбов : Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2020. — 85 с. — ISBN 978-5-00078-389-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109777.html>

2. Пехтерева, Л. В. Математические методы в гуманитарных исследованиях : учебное пособие / Л. В. Пехтерева, Е. В. Исаева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 202 с. — ISBN 978-5-7782-3535-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91230.html>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся; специальное оборудование (аппаратное и программное обеспечение): «STATISTICA».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: Р.В. Манёров