

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 08.08.2025 11:46:49

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный экономический университет»

Институт

Институт национальной и мировой экономики

Кафедра

Статистики и эконометрики

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 22 мая 2025 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины

Б1.О.29 Методы многомерного статистического анализа

Основная профессиональная образовательная программа

01.03.05 Статистика программа
Информационные системы на финансовых рынках

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2025

Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Методы многомерного статистического анализа входит в обязательную часть блока Б1. Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Теория вероятностей и математическая статистика, Эконометрика, Методы оптимальных решений, Высшая математика, Социально-экономическая статистика

Последующие дисциплины по связям компетенций: Финансово-банковская статистика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Методы многомерного статистического анализа в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ОПК-3.1: Знать:	ОПК-3.2: Уметь:	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
ОПК-3	методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2 - Способен обобщать результаты статистической информации с использованием информационно-коммуникационных технологий

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-2	ПК-2.1: Знать: способы обобщения результатов статистической информации	ПК-2.2: Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии в процессе обобщения результатов статистической информации	ПК-2.3: Владеть (иметь навыки): навыками обобщения результатов статистической информации с использованием информационно-коммуникационных технологий

3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 5
Контактная работа, в том числе:	56.3/1.56
Занятия лекционного типа	18/0.5
Занятия семинарского типа	36/1
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	89.7/2.49
Промежуточная аттестация	34/0.94
Вид промежуточной аттестации: Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы Зачетные единицы	180 5

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Методы многомерного статистического анализа представлен в таблице.

Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятель ная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
1.	Теоретические основы многомерного статистического анализа	6	10			30	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.	Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	12	26			59.7	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
	Контроль	34					

	Итого	18	36	0.3	2	89.7	
--	--------------	-----------	-----------	------------	----------	-------------	--

4.2 Содержание разделов и тем

4.2.1 Контактная работа

Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Теоретические основы многомерного статистического анализа	лекция	Назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа
		лекция	Проверка статистических гипотез
		лекция	Робастное статистическое оценивание
2.	Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	лекция	Множественный корреляционно-регрессионный анализ
		лекция	Дискриминантный анализ
		лекция	Кластерный анализ
		лекция	Компонентный анализ
		лекция	Факторный анализ
		лекция	Канонические корреляции

*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Теоретические основы многомерного статистического анализа	практическое занятие	Многомерное признаковое пространство
		практическое занятие	Особенности обработки многомерных статистических данных
		практическое занятие	Общие сведения о статистических гипотезах
		практическое занятие	Методы выявления аномальных наблюдений
		практическое занятие	Методы исчисления устойчивых статистических оценок Пуанкаре, Винзора, Хубера
2.	Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	практическое занятие	Корреляционный анализ: параметрические показатели связи
		практическое занятие	Корреляционный анализ: непараметрические показатели связи
		практическое занятие	Корреляционный анализ: методы обнаружения и устранения мультиколлинеарности
		практическое занятие	Линейная множественная регрессионная модель
		практическое занятие	Нелинейная множественная регрессионная модель
		практическое занятие	Некоторые виды регрессионных моделей

		практическое занятие	Дискриминантный анализ
		практическое занятие	Дискриминантный анализ
		практическое занятие	Основные типы задач и алгоритмов кластерного анализа
		практическое занятие	Основные типы задач и алгоритмов кластерного анализа
		практическое занятие	Модель, математическое обоснование и алгоритм метода главных компонент
		практическое занятие	Общий вид линейной модели факторного анализа
		практическое занятие	Модель метода канонических корреляций

** семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Теоретические основы многомерного статистического анализа	- подготовка доклада - подготовка электронной презентации - тестирование
2.	Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	- подготовка доклада - подготовка электронной презентации - тестирование

*** самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559620>

Дополнительная литература

1. Пригарин, С. М. Статистическое моделирование многомерных гауссовских распределений : учебник для вузов / С. М. Пригарин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 83 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10209-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565367>

2. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебник для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11906-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566431>

Литература для самостоятельного изучения

1. Садовникова, Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование / Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. - М.: МФПУ Синергия, 2016. - 152 с.
2. Кендэл М. Временные ряды. Пер. с англ. М., Финансы и статистика, 1981.
3. Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. М., Статистика, 1973.
4. Невская, Н.А. Макроэкономическое планирование и прогнозирование: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.А. Невская. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 542 с.
5. Суханова Е.И., Ширяева Л.К. Начальный курс эконометрики: руководство к решению задач – Самара: Изд-во СГЭУ, 2012. – 199 с.
6. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Юрайт, 2015. – 449 с.

5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)
3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)
4. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС

	СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

6. Фонд оценочных средств по дисциплине Методы многомерного статистического анализа:

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Тестирование	+
	Практические задачи	+
Промежуточный контроль	Экзамен	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые	Планируемые результаты обучения по дисциплине
-------------	---

результаты обучения по программе			
	ОПК-3.1: Знать:	ОПК-3.2: Уметь:	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):
	методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов
Пороговый	основы обработки и анализа количественных данных методами математической и дескриптивной статистики	обрабатывать и анализировать количественные данные с использованием методов математической и дескриптивной статистики	навыками обработки и анализа количественных данных, подготовки статистических материалов для докладов
Стандартный (в дополнение к пороговому)	основные методы многомерного статистического анализа	применять основные методы многомерного анализа для исследования социально-экономических процессов	навыками интерпретации результатов анализа и обработки количественных данных методами многомерного статистического анализа
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	возможности применения необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ для анализа количественных данных	использовать современные технические средства и пакеты прикладных статистических программ для осуществления анализа количественных данных методами	навыками применения многомерных методов для анализа различных практических задач, подготовки материалов для публикаций

		многомерного статистического анализа	
--	--	--	--

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2 - Способен обобщать результаты статистической информации с использованием информационно-коммуникационных технологий

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ПК-2.1: Знать: способы обобщения результатов статистической информации	ПК-2.2: Уметь: применять информационно- коммуникационные технологии в процессе обобщения результатов статистической информации	ПК-2.3: Владеть (иметь навыки): навыками обобщения результатов статистической информации с использованием информационно- коммуникационных технологий
Пороговый	теоретические и практические основы анализа статистической информации	проводить типовые расчеты для анализа статистической информации	навыками использования информационно-коммуникационн ых технологий для проведения типовых статистических расчетов
Стандартный (в дополнение к пороговому)	алгоритм работы основных методов многомерного статистического анализа	применять основные многомерные методы для анализа статистической информации	навыками использования информационных технологий, позволяющих реализовать основные многомерные статистические методы
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	принципы работы специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач	применять методы многомерного статистического анализа, специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач	навыками комплексного использования различных методов многомерного анализа статистической информации

6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемы е планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Теоретические основы многомерного статистического анализа	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен
2.	Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1,	Практические задачи Тестирование	Экзамен

6.4.Оценочные материалы для текущего контроля

Примерная тематика докладов

Раздел дисциплины	Темы
Теоретические основы многомерного статистического анализа	Многомерное шкалирование: сущность, цели, области применения. Виды многомерного шкалирования (неметрическое, метрическое). Канонический корреляционный анализ: Сущность, цели, области применения. Процедура канонического корреляционного анализа. Интерпретация результатов. Примеры использования. Методы снижения размерности данных Сравнение методов многомерного статистического анализа
Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	Применение методов многомерного статистического анализа в маркетинге (сегментация рынка, анализ потребительского поведения). Применение методов многомерного статистического анализа в медицине (диагностика, прогнозирование, персонализированная медицина). Применение методов многомерного статистического анализа в финансах (анализ рисков, оценка инвестиционных портфелей). Применение методов многомерного статистического анализа в социологии (анализ социальных явлений, выявление закономерностей). Применение методов многомерного статистического анализа в инженерии (анализ надежности, контроль качества)

Вопросы для устного/письменного опроса

Раздел дисциплины	Вопросы
Теоретические основы многомерного статистического анализа	- Задачи и методы многомерного статистического анализа. - Многомерное признаковое пространство. - Статистические оценки многомерной генеральной совокупности. - Проверка статистических гипотез о равенстве вектора средних значений постоянному вектору. - Проверка статистических гипотез о равенстве двух векторов средних значений. - Проверка статистических гипотез о равенстве ковариационных матриц. - Робастное статистическое оценивание: выделяющиеся наблюдения (грубые ошибки). - Метод выявления грубых ошибок Смирнова-Граббса. - Критерий исключения нескольких грубых ошибок (критерий Титье- на-Мура). - Критерий обнаружения экстремальных наблюдений (наибольших и наименьших) одновременно. - Устойчивые методы оценки. Основные понятия. Методы исчисления устойчивых статистических оценок Пуанкаре, Винзора, Хубера.
Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	- Условия применения и задачи корреляционно-регрессионного анализа. - Вычисление параметров парной линейной корреляции. - Ранговая корреляция. - Множественное линейное уравнение регрессии. - Параметрический дискриминантный анализ в случае нормальных классов. - Непараметрический дискриминантный анализ. - Оценка качества дискриминантной функции и информативности отдельных признаков. - Классификация без обучения: кластерный анализ.

	24. Расстояние между объектами и меры близости. 25. Иерархический кластерный анализ. 26. Итеративные методы кластерного анализа. 27. Сущность метода дисперсионного анализа. 28. Однофакторный комплекс. 29. Двухфакторный комплекс. 30. Статистический подход в методе главных компонент. 31. Линейная модель метода главных компонент. 32. Основные понятия факторного анализа. 33. Модель ортогональных факторов. 34. Метод главных факторов и его алгоритм. 35. Определение факторных нагрузок методом главных факторов. 36. Вращение пространства общих факторов. 37. Понятие ортогонального и косоугольного вращения. 38. Вращение при помощи ортогональных матриц. 39. Статистическая оценка надёжности решений методом факторного анализа. 40. Сущность методов и алгоритм многомерного шкалирования. 41. Сущность и теоретические основы метода канонических корреляций. 42. Подготовка информации и вычисление канонических корреляций 43. Проверка значимости канонических корреляций.
--	--

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

Разработка методики, основанной на широком применении традиционных статистических и математико-статистических методов, с целью контроля адекватного отражения исследуемых явлений и процессов, называется _____ анализом.

- эконометрическим
- экономико-статистическим
- априорным
- статистическим

Экономическими принципами экономико-статистического анализа являются (*более одного варианта ответов*):

- соответствие экономическим законам и положениям экономической теории
- сопоставимость во времени и пространстве
- ориентация на конечные экономические результаты
- адекватное отражение сущности экономической политики современного этапа общественно-экономического развития

Статистическими принципами экономико-статистического анализа являются (*более одного варианта ответов*):

- четко-определенная цель экономико-статистического исследования
- сопоставимость во времени и пространстве
- ориентация на конечные экономические результаты
- комплексность и полнота отображения объекта исследования в статистических показателях

К традиционным статистическим методам, применяемым в экономико-статистических исследованиях, относят (*более одного варианта ответов*):

- индексный анализ
- метод параллельных рядов
- метод группировок
- метод «снежного кома»

К многомерным статистическим методам, применяемым в экономико-статистических исследованиях, относят *(более одного варианта ответов)*:

- индексный анализ
- корреляционно-регрессионный анализ
- дисперсионный анализ
- анализ обобщающих показателей

Для группировки и классификации многомерных наблюдений, характеризующихся несколькими показателями, с целью получения однородных групп применяется:

- корреляционно-регрессионный анализ
- дисперсионный анализ
- кластерный анализ
- индексный анализ

Методы априорного анализа включают *(более одного варианта ответов)*:

- определение цели экономико-статистического исследования
- оценку однородности исследуемой совокупности
- анализ характера распределения совокупности по изучаемым признакам
- определение аномальных наблюдений

Определите порядок этапов анализа однородности статистической совокупности:

- 1) определение степени однородности всей совокупности по одному или нескольким существенным признакам
 - 2) выбор оптимального варианта выделения однородных совокупностей
 - 3) определение степени однородности всей совокупности по одному признаку
 - 4) определение степени однородности всей совокупности по нескольким существенным признакам
 - 5) определение и анализ аномальных наблюдений
- 5, 4, 2
 - 3, 2, 5
 - 1, 5, 2
 - 1, 2, 5

Современные методы экономико-статистического анализа реализуются с помощью пакетов прикладных программ *(более одного варианта ответов)*:

- Statistica
- Word
- SPSS
- PowerPoint

Для многомерного статистического анализа характерны следующие особенности:

- изучает объективно складывающиеся отношения в процессе производства, распределения, обмена и потребления жизненных благ
- методы анализа используются для изучения логических понятий, отражающих общие и существенные стороны экономической жизни общества
- объекты и социально-экономические явления рассматриваются с учётом некоторого множества признаков
- позволяют определять неявные закономерности в структуре и тенденциях развития изучаемых явлений и процессов

Признаки в статистике по характеру выражения подразделяются:

- на моментные и интервальные
- на дискретные и непрерывные
- на прямые и косвенные

- на качественные и количественные

К атрибутивным признакам относят (*более одного варианта ответа*):

- пол человека
- посевная площадь
- численность населения страны
- национальность

Количественные признаки группировок (*более одного варианта ответа*):

- место жительства
- прибыль предприятия
- национальность
- возраст человека

Дискретные признаки группировок (*более одного варианта ответа*):

- число членов семей
- заработная плата рабочих
- разряд сложности работы
- пол человека

Непрерывные признаки группировок (*более одного варианта ответа*):

- разряд сложности работы
- заработная плата работающих
- прибыль предприятия
- национальность

Статистический метод включает:

- организационный план, переписной лист и статистический инструментарий
- статистическое наблюдение, сводку и группировку, расчет обобщающих показателей
- изучение структуры, динамики и взаимосвязей явлений
- информационное познание объекта и выявление количественных закономерностей

Выдвигаемые теоретические предположения относительно параметров статистического распределения или закона распределения случайной величины – это:

- статистический критерий
- статистическая совокупность
- статистическая гипотеза
- классификация наблюдаемых объектов

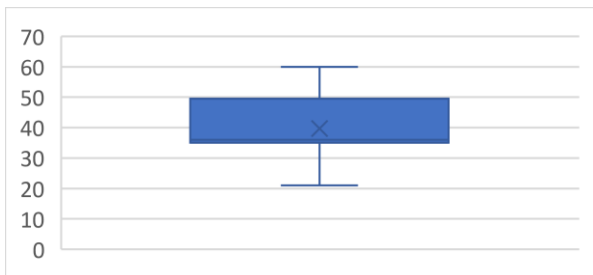
Для многомерного статистического анализа характерны следующие особенности:

- методы анализа формализованы и имеют сложную логико-математическую конструкцию
- методы анализа используются для изучения логических понятий, отражающих общие и существенные стороны экономической жизни общества
- методы анализа используются для изучения многопризнаковых совокупностей
- объекты и социально-экономические явления рассматриваются с учётом одного-двух признаков

Стохастическая зависимость:

- определённому значению факторного признака соответствует одно значение результативного признака
- причинная зависимость проявляется в общем, среднем при большом числе наблюдений
- проявляется во всех случаях и для каждой конкретной единицы наблюдения
- логическая взаимосвязь статистических показателей

Практические задачи

Раздел дисциплины	Задачи																																																	
Теоретические основы многомерного статистического анализа	1.С применением стандартных компьютерных программ построен график «ящик с усами».  Можно ли считать, что исследуемая совокупность имеет выбросы? 2. Методами математической статистики исследуется прибыль 10 магазинов одной торговой сети за день (тыс. руб). Получены следующие результаты: 70; 85; 73; 81; 69;76; 80; 84; 71; 120. Применяя критерий Рида проверить, является ли значение 120 аномальным? 3.При анализе количественных данных с применением стандартных компьютерных программ получено выборочное уравнение парной линейной регрессии: $y=1,4-1,8x$, $\sigma_x = 0,12$, $\sigma_y = 0,54$. Тогда линейный выборочный коэффициент корреляции равен... 4. С применением стандартных компьютерных программ получена матрица парных коэффициентов корреляции: <table><tr><td></td><td>Y</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>X4</td><td>X5</td></tr><tr><td>Y</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X1</td><td>0.4482</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X2</td><td>0.33774</td><td>0.80308</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X3</td><td>0.45464</td><td>0.9269</td><td>0.82036</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>X4</td><td>0.53538</td><td>-0.2497</td><td>-0.3303</td><td>-0.2379</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>X5</td><td>0.37925</td><td>0.28163</td><td>0.34517</td><td>0.33597</td><td>0.34343</td><td>1</td></tr></table> Присутствует ли в исследуемых данных явление мультиколлинеарности? 5. С использованием математического аппарата при уровне значимости 0,05 проверяется гипотеза $H_0: D(X)=D(Y)$. Р-значение теста Фишера-Снедекора составило 0,26. Можно ли принять гипотезу H_0?		Y	X1	X2	X3	X4	X5	Y	1						X1	0.4482	1					X2	0.33774	0.80308	1				X3	0.45464	0.9269	0.82036	1			X4	0.53538	-0.2497	-0.3303	-0.2379	1		X5	0.37925	0.28163	0.34517	0.33597	0.34343	1
	Y	X1	X2	X3	X4	X5																																												
Y	1																																																	
X1	0.4482	1																																																
X2	0.33774	0.80308	1																																															
X3	0.45464	0.9269	0.82036	1																																														
X4	0.53538	-0.2497	-0.3303	-0.2379	1																																													
X5	0.37925	0.28163	0.34517	0.33597	0.34343	1																																												
Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	1. Уравнение регрессии для зависимости накоплений семьи Y от дохода X (Y, X в усл. ед.) имеет вид $y=0,45+0,2x$. Установить, на сколько денежных единиц возрастут накопления, если доход семьи возрастет на 1 усл. ед. 2. На основании наблюдений за 50 семьями построено уравнение регрессии $y=284,6+0,372x$, где y – потребление, x – доход. Соответствуют ли знаки коэффициентов регрессии теоретическим представлениям? 3. С применением эконометрического инструментария исследуется зависимость зарплаты рабочих (тыс.руб.) от выработки (шт.): $y=15,0+2,3x$. Параметр $b_1=2,3$ означает, что при возрастании выработки на 1 шт. зарплата возрастает в среднем на тыс.руб. 4. С применением статистического инструментария оценивается годовой доход на душу населения города. Случайная выборка из 5 обследованных человек дала следующие результаты, тыс. у.е.: 102, 106, 108, 100, 104. Несмещенная оценка среднего годового дохода жителя данного города равна..... 5. С применением эконометрического инструментария исследуется зависимость зарплаты рабочих (тыс.руб.) от выработки (шт.): $y=15,0+2,3x$. Параметр $b_1=2,3$ означает, что при возрастании выработки на 1 шт. зарплата возрастает в среднем на тыс.руб.																																																	

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

Раздел дисциплины	Вопросы
Теоретические	Задачи и методы многомерного статистического анализа.

основы многомерного статистического анализа	Многомерное признаковое пространство. Статистические оценки многомерной генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез о равенстве вектора средних значений постоянному вектору. Проверка статистических гипотез о равенстве двух векторов средних значений. Проверка статистических гипотез о равенстве ковариационных матриц. Робастное статистическое оценивание: выделяющиеся наблюдения (грубые ошибки). Метод выявления грубых ошибок Смирнова-Грabbса. Критерий исключения нескольких грубых ошибок (критерий Титъена-Мура). Критерий обнаружения экстремальных наблюдений (наибольших и наименьших) одновременно. Устойчивые методы оценки. Основные понятия. Методы исчисления устойчивых статистических оценок Пуанкаре, Винзора, Хубера.
Прикладные аспекты многомерного статистического анализа	Условия применения и задачи корреляционно-регрессионного анализа. Вычисление параметров парной линейной корреляции. Ранговая корреляция. Множественное линейное уравнение регрессии. Параметрический дискриминантный анализ в случае нормальных классов. Непараметрический дискриминантный анализ. Оценка качества дискриминантной функции и информативности отдельных признаков. Классификация без обучения: кластерный анализ. Расстояние между объектами и меры близости. Иерархический кластерный анализ. Итеративные методы кластерного анализа. Сущность метода дисперсионного анализа. Однофакторный комплекс. Двухфакторный комплекс. Статистический подход в методе главных компонент. Линейная модель метода главных компонент. Основные понятия факторного анализа. Модель ортогональных факторов. Метод главных факторов и его алгоритм. Определение факторных нагрузок методом главных факторов. Вращение пространства общих факторов. Понятие ортогонального и косоугольного вращения. Вращение при помощи ортогональных матриц. Статистическая оценка надёжности решений методом факторного анализа. Сущность методов и алгоритм многомерного шкалирования. Сущность и теоретические основы метода канонических корреляций. Подготовка информации и вычисление канонических корреляций Проверка значимости канонических корреляций.

6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы
«отлично»	Повышенный ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2,

	ПК-2.3
«хорошо»	Стандартный ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
«удовлетворительно»	Пороговый ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне