МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной и
международной деятельности

_____С.П. Волохов

Многомерный анализ данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Кафедра математики и методики обучения математике**
Учебный план	ПМ01.03.04_2022.plx 01.03.04 Прикладная математика
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 7
аудиторные занятия	44	
самостоятельная работа	60	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 00 a3 5f ce 07 8e e8 c9 49 d1 b6 e2 4a 38 29 c7 4d
Владелец **Волохов Сергей Павлович**
Действителен с 25.02.2022 по 20.05.2023

Программу составил(и):
старший преподаватель, Филимонова Юлия Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины
Многомерный анализ данных

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 15.01.2018 г. № 11)

составлена на основании учебного плана 01.03.04 Прикладная математика (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.04.2022, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра математики и методики обучения математике

Протокол № 8 от 19.04.2022 20:00:00 г.
Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.
Зав. кафедрой Борисенко Оксана Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	11 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	26	26	26	26
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	Формирование у студента углубленных знаний о современных методах многомерного анализа данных, возможностях их использования в социологической практике, в конкретных социологических исследованиях, приобретение навыков многомерного анализа данных в статистических программах

1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	формирование навыков использования современных методов многомерного анализа данных в социологической практике, решения конкретных исследовательских задач посредством многомерного моделирования;
1.2.2	умения самостоятельно формулировать и решать исследовательские задачи с применением многомерных методов статистического анализа;
1.2.3	осуществлять многомерное моделирование социальных явлений и процессов;
1.2.4	формирование навыков использования компьютера в качестве инструмента для разрешения социологических задач посредством многомерного моделирования, знакомство с основными статистическими программами;
1.2.5	формирование умения анализировать результаты многомерной аналитики, составлять научные отчеты;
1.2.6	составлять экспертные заключения и рекомендации на основе данных многомерного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математическое моделирование сложных систем
2.1.2	Финансовая математика
2.1.3	Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов
2.1.4	Численные методы
2.1.5	Дискретная математика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Финансовая математика
2.2.2	Производственная практика: проектно-технологическая практика
2.2.3	Производственная практика: преддипломная практика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-4.1: Проводит регистрацию статистических объектов
ПК-4.2: Осуществляет актуализацию данных статистических регистров
ПК-4.3: Формирует выборочные совокупности на основании данных статистических регистров
ПК-3.1: Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов
ПК-3.2: Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей
ПК-3.3: Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей
ПК-3.4: Разрабатывает аналитические материалы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ; основные математические методы и модели, а также основы современные подходы к их интерпретации; аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила формирования докладов, презентаций, публикаций; методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей
3.2.2	доказывать на необходимом уровне строгости основ-ные утверждения и теоремы математических дисциплин;
3.2.3	анализировать результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических материалах; производить балансировку и другие процедуры, обеспечивающие увязку статистических показателей; подбирать исходные данные для осуществления расчетов.

3.3	**Владеть:**
3.3.1	различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; навыками представления аналитических мате-риалов в виде докладов, презентаций, публикаций; способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей навыками подбора данных для расчетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература
	Раздел 1. Предмет, цель, задачи и основные проблемы многомерного статистического анализа				
1.1	Цель, задачи и основные проблемы мно -гомерного статистического анализа. Предмет, метод и задачи курса «Много-мерный анализ данных». Общая тео-рия многомерных распределений. Понятие о множестве. Основные усло -вия применения многомерного статисти-ческого анализа в социально-экономических исследованиях. Основные этапы многомерного стати-стического моделирования. Виды дан-ных. Шкалы данных. Виды шкал. Коли -чественные и качественные данные. Особенности анализа количественных и качественных показателей. Методы шка-лирования при обработке качественных признаков. Экспертные оценки. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
1.2	Цель, задачи и основные проблемы мно -гомерного статистического анализа. Предмет, метод и задачи курса «Много-мерный анализ данных». Общая тео-рия многомерных распределений. Понятие о множестве. Основные усло -вия применения многомерного статисти-ческого анализа в социально-экономических исследованиях. Основные этапы многомерного стати-стического моделирования. Виды дан-ных. Шкалы данных. Виды шкал. Коли -чественные и качественные данные. Особенности анализа количественных и качественных показателей. Методы шка-лирования при обработке качественных признаков. Экспертные оценки. /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

1.3	Цель, задачи и основные проблемы мно -гомерного статистического анализа. Предмет, метод и задачи курса «Многомерный анализ данных». Общая теория многомерных распределений. Понятие о множестве. Основные усло -вия применения многомерного статисти-ческого анализа в социально-экономических исследованиях. Основные этапы многомерного статистического моделирования. Виды данных. Шкалы данных. Виды шкал. Коли -чественные и качественные данные. Особенности анализа количественных и качественных показателей. Методы шка-лирования при обработке качественных признаков. Экспертные оценки. /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	Раздел 2. Группировка и цензурирование				
2.1	Одномерная группировка. Одно-мерное цензурирование. Таблицы сопря-женности. Гипотеза независимости. Ги-потеза однородности. Поле корреляции. Робастность в многомер-ном статистическом анализе. Оценки Хубера, Пуанкаре и Винзора. Проверка наблюдений на	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.2	Одномерная группировка. Одно-мерное цензурирование. Таблицы сопря-женности. Гипотеза независимости. Ги-потеза однородности. Поле корреляции. Робастность в многомер-ном статистическом анализе. Оценки Хубера, Пуанкаре и Винзора. Проверка наблюдений на	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.3	Одномерная группировка. Одно-мерное цензурирование. Таблицы сопря-женности. Гипотеза независимости. Ги-потеза однородности. Поле корреляции. Робастность в многомер-ном статистическом анализе. Оценки Хубера, Пуанкаре и Винзора. Проверка наблюдений на	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	Раздел 3. Многомерное нормальное распределение				
3.1	Многомерное нормальное распределе-ние, как основная модель современных многомерных методов. Случайный вектор. Свойства многомерного нормального распределения. Устойчивость многомерного нормального распределение относительно линейных преобразований. Доверительные и толе-рантные множества. Проблема размерно-сти в многомерных исследованиях. Многомерные методы оценивания и статистического сравнения /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

3.2	Многомерное нормальное распределение, как основная модель современных многомерных методов. Случайный вектор. Свойства многомерного нормального распределения. Устойчивость многомерного нормального распределение относительно линейных преобразований. Доверительные и толе-рантные множества. Проблема размерно-сти в многомерных исследованиях. Многомерные методы оценивания и статистического сравнения /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
3.3	Многомерное нормальное распределение, как основная модель современных многомерных методов. Случайный вектор. Свойства многомерного нормального распределения. Устойчивость многомерного нормального распределение относительно линейных преобразований. Доверительные и толе-рантные множества. Проблема размерно-сти в многомерных исследованиях. Многомерные методы оценивания и статистического сравнения /Ср/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	Раздел 4. Множественный корреляционно-регрессионный анализ				
4.1	Основные задачи регрессионного анали-за. Выбор адекватного уравнения регрес-сии. Парная регрессия. Множественная регрессия. Линейная множественная регрессионная модель. Понятие о нелиней-ной регрессии. Оценка значимости урав-нения регрессии и остаточной дисперсии с помощью метода наименьших квадратов. Корреляционный анализ многомерной генеральной совокупности, его назначение и место. Корреляционный анализ количественных связей и порядковых переменных. Оценка корреляционной матрицы /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
4.2	Основные задачи регрессионного анали-за. Выбор адекватного уравнения регрес-сии. Парная регрессия. Множественная регрессия. Линейная множественная регрессионная модель. Понятие о нелиней-ной регрессии. Оценка значимости урав-нения регрессии и остаточной дисперсии с помощью метода наименьших квадратов. Корреляционный анализ многомерной генеральной совокупности, его назначение и место. Корреляционный анализ количественных связей и порядковых переменных. Оценка корреляционной матрицы /Пр/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

4.3	Основные задачи регрессионного анали-за. Выбор адекватного уравнения регрес-сии. Парная регрессия. Множественная регрессия. Линейная множественная ре-грессионная модель. Понятие о нелиней-ной регрессии. Оценка значимости урав-нения регрессии и остаточной дисперсии с помощью метода наименьших квад-ратов. Корреляционный анализ много-мерной генеральной совокупности, его назначение и место. Корреляционный анализ количественных связей и поряд-ковых переменных. Оценка корреляци-онной матрицы /Ср/	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	Раздел 5. Дисперсионный анализ				
5.1	Сущность дисперсионного анализа. Условия применения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсион-ный анализ. Внутригрупповая и меж-групповая вариация. Гипотезы для дис-персионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.2	Сущность дисперсионного анализа. Условия применения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсион-ный анализ. Внутригрупповая и меж-групповая вариация. Гипотезы для дис-персионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.3	Сущность дисперсионного анализа. Условия применения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсион-ный анализ. Внутригрупповая и меж-групповая вариация. Гипотезы для дис-персионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	Раздел 6. Кластерный анализ				

6.1	Задача многомерной классифика-ции объектов исследования. Клас-сификация без обучения. Кластерный анализ. Методы кластерного анализа. Расстояние между объектами. Меры бли-зости между объектами. Меры близо-сти между кластерами. Классификация признаков на основе матриц коэффициентов статистической связи между ними. Иерархические кла-стер-процедуры. Метод К-средних. Клас-сификация больших совокупностей объ-ектов методами параллельных процедур. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов. Функцио-налы качества разбиения на классы. За-висимость выбора метода классификации от цели исследования. Классификация объектов (наблюдений) в социальных и экономических исследованиях.	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
6.2	Задача многомерной классифика-ции объектов исследования. Клас-сификация без обучения. Кластерный анализ. Методы кластерного анализа. Расстояние между объектами. Меры бли-зости между объектами. Меры близо-сти между кластерами. Классификация признаков на основе матриц коэффициентов статистической связи между ними. Иерархические кла-стер-процедуры. Метод К-средних. Клас-сификация больших совокупностей объ-ектов методами параллельных процедур. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов. Функцио-налы качества разбиения на классы. За-висимость выбора метода классификации от цели исследования. Классификация объектов (наблюдений) в социальных и экономических исследованиях.	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

6.3	Задача многомерной классифика-ции объектов исследования. Клас-сификация без обучения. Кластерный анализ. Методы кластерного анализа. Расстояние между объектами. Меры бли-зости между объектами. Меры близо-сти между кластерами. Классификация признаков на основе матриц коэффициентов статистической связи между ними. Иерархические кла-стер-процедуры. Метод К-средних. Клас-сификация больших совокупностей объ-ектов методами параллельных процедур. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов. Функцио-налы качества разбиения на классы. За-висимость выбора метода классификации от цели исследования. Классификация объектов (наблюдений) в социальных и экономических исследованиях.	7	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	Раздел 7. Дискриминантный анализ				
7.1	Математическое описание метода дис-криминантного анализа. Обучающие вы-борки. Линейный дискриминантный анализ при известных параметрах мно-гомерного нормального закона распреде-ления. Вероятность ошибочной классифи-кации с помощью дискриминантной функции. Оценка качества дискрими-нантной функции и информативности отдельных признаков. Пошаговый дис-криминантный анализ. Применение дис-криминантного анализа в социально- экономических исследованиях. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
7.2	Математическое описание метода дис-криминантного анализа. Обучающие вы-борки. Линейный дискриминантный анализ при известных параметрах мно-гомерного нормального закона распреде-ления. Вероятность ошибочной классифи-кации с помощью дискриминантной функции. Оценка качества дискрими-нантной функции и информативности отдельных признаков. Пошаговый дис-криминантный анализ. Применение дис-криминантного анализа в социально- экономических исследованиях. /Пр/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

7.3	Математическое описание метода дис-криминантного анализа. Обучающие вы-борки. Линейный дискриминантный анализ при известных параметрах мно-гомерного нормального закона распреде-ления. Вероятность ошибочной классифи-кации с помощью дискриминантной функции. Оценка качества дискрими-нантной функции и информативности отдельных признаков. Пошаговый дис-криминантный анализ. Применение дис-криминантного анализа в социально- экономических исследованиях. /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
	Раздел 8. Методы комплексного многомерного статистического анализа				
8.1	Модель метода канонических корреля-ций. Канонические корреляции и кано-нические величины генеральной сово-купностей и их оценивание. Интерпре-тация канонического коэффициента кор -реляции и соответствующих канониче -ских величин. Модель ковариационного анализа с одним фактором и одной со-путствующей переменной. Понятие о множественном ковариационном анали-зе. Применение ковариационного анализа в экономических исследованиях /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
8.2	Модель метода канонических корреля-ций. Канонические корреляции и кано-нические величины генеральной сово-купностей и их оценивание. Интерпре-тация канонического коэффициента кор -реляции и соответствующих канониче -ских величин. Модель ковариационного анализа с одним фактором и одной со-путствующей переменной. Понятие о множественном ковариационном анали-зе. Применение ковариационного анализа в экономических исследованиях /Пр/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
8.3	Модель метода канонических корреля-ций. Канонические корреляции и кано-нические величины генеральной сово-купностей и их оценивание. Интерпре-тация канонического коэффициента кор -реляции и соответствующих канониче -ских величин. Модель ковариационного анализа с одним фактором и одной со-путствующей переменной. Понятие о множественном ковариационном анали-зе. Применение ковариационного анализа в экономических исследованиях /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

ПК-3.1: Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов
ПК-3.2: Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей
ПК-3.3: Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей

ПК-3.4: Разрабатывает аналитические материалы
ПК-4.1: Проводит регистрацию статистических объектов
ПК-4.2: Осуществляет актуализацию данных статистических регистров
ПК-4.3: Формирует выборочные совокупности на основании данных статистических регистров

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Виды учебной работы: лекционные занятия
Формы контроля и оценочные средства: вопросы для устного опроса (10 баллов)
Перечень индикаторов компетенций: ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Виды учебной работы: семинарские занятия
Формы контроля и оценочные средства: контрольные работы (40 баллов), самостоятельные работы (40 баллов)
Перечень индикаторов компетенций: ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Виды учебной работы: зачет
Формы контроля и оценочные средства: вопросы к зачету (10 баллов)

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Примерный перечень практических задач:
Задание 1. Представлены данные социального развития отдельных регионов ЮФО и СФО. Сделать иерархический кластерный анализ по переменным «преступность» и
«доходы», построить диаграмму рассеяния. Интерпретировать результаты.
Здание 2. Используя учебный файл «Социальное доверие.xls» классифицировать данные с помощью метода кластеризации К-средними, используя переменные v07_1 – v07_33.
Интерпретировать полученный результат.
Здание 3. Используя учебный файл «Социальное доверие.xls» идентифицировать случаи по типам социального доверия (переменная «тип»), включив в анализ социально-демографические факторы (v53-v59). Данную задачу решить с помощью дискриминантного
анализа
Задание 4. Используя данные Задания 1 посредством применения метода бинарной логистической регрессии, прогнозируйте вероятность высокого уровня преступности (более 10000) в зависимости от показателей миграционного прироста

Примерные вопросы для устного опроса:
1. В чем состоят цели многомерного анализа данных?
2. Дайте формальное описание данных, используемое в многомерном статистическом анали-зе, и опишите представление данных в электронном виде.
3. Определите основные шкалы измерений в многомерных выборках.
4. Как произвести преобразование данных из одной шкалы в другую?
5. Определите понятие диапазон значений признака и способы определения диапазона зна-чений.
6. Какие и как рассчитываются основные характеристики многомерной выборки в предвари-тельном анализе данных?
7. Определите средства визуализации данных в предварительном анализе даны?
8. Для чего используются модельные данные при решении задач многомерного анализа?
9. В чем состоит идея метода неравномерной рулетки?
10. В чем состоит идея метода отбраковки?
11. Определите способы моделирования случайных чисел выборок в Excel.
12. Определите принципы моделирования многомерного нормального распределения?
13. Определите проблему робастности в многомерном анализе данных.
14. Что понимается под грубыми ошибками и каковы последствия их проявлений в статисти-ческой совокупности?
15. Назовите известные вам критерии робастности.
16. Дайте характеристику алгоритмов определения “ подозрительных” объектов выборки.
17. Каковы последствия отсутствия значений в многомерной выборке и как с ними бороться.
18. Какие существуют способы обработки грубых ошибок?
19. Что понимается под статистической гипотезой и какие характерные признаки для нее су-ществуют?
20. Что означает: простая и сложная, одномерная и многомерная статистическая гипотезы?
21. Какого рода ошибки могут допускаться и чем определяется достоверность выводов при проверке статистических гипотез?

Примерные задания контрольных работ:
1. Вычислить корреляционную матрицу изучаемых признаков.
2. Вычислить частные коэффициенты корреляции между результативным признаком и каж-дом из факторных.
3. Методом исключения построить наиболее лучшее уравнение линейной регрессии.

Примерные задания самостоятельной работы
1. Сформулировать три основные проблемы многомерного статистического анализа. Краткая характеристика информационной базы и математического аппарата, привлекаемых для их решения. Пояснить на примерах решения социально-экономических задач.

2. Записать функцию многомерной плотности и дать вероятностную интерпретацию участвующих в этой записи параметров. Как оценить эти параметры по исходным статистическим данным?
3. Проанализировать понятия совместного, частного и условного распределений на примере распределения двумерной дискретной случайной величины где ? среднедушевой доход наугад выбранной семьи (признак имеет градации: "низкий доход", "средний доход" и "вы-сокий доход"), а ? качество жилищных условий у той же семьи (признак имеет четыре гра-дации: "низкое", "удовлетворительное", "хорошее" и "очень хорошее"), см. таблицу:
Градации признака
Градации признака
низкое
удовлетворит.
хорошее
очень хорошее
низкий 0,06 0,03 0,01 0,00
средний 0,05 0,25 0,35 0,05
высокий 0,01 0,02 0,07 0,10 5.

Перечень вопросов к зачету:
1. Понятие многомерного шкалирования.
2.Возможности использования многомерных методов в исследованиях.
3. Функция расстояния. Евклидово расстояние.
4.Формальное определение близостей.
5. Виды методов многомерного анализа данных: назначение использования.
6. Конкретные социологические задачи, решаемые с помощью многомерного анализа данных
7. Методы многомерной классификации: кластерный анализ.
8. Виды кластерного анализа
9. Возможности регрессионного анализа. Виды регрессии.
10. Основные этапы реализации регрессионного анализа.
11.Регрессионные уравнения.
12. Линейные регрессионные модели: простая и множественная линейная регрессия.
13.. Нелинейный регрессионный анализ: экспоненциальная, логарифмическая, полиноминальная регрессия
14. Бинарная логистическая регрессия
15. Нейронные сети как новейшее направление статистического анализа.
16. Логика нейросетевого программирования.
17. Аналитические возможности применения нейронных сетей.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовлетворительно.: не достигнут
Удовлетворительно. Пороговый уровень: имеет общее представление об основных статистических критериях и статистических пакетах прикладных программ; основных математических методах и моделях, а также основах современных подходах к их интерпретации; фрагментарно знает аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила формирования докладов, презентаций, публикаций; методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей; - методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов; с помощью преподавателя умеет применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей; доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; анализировать результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических материалах; производить балансировку и другие процедуры, обеспечивающие увязку статистических показателей; подбирать исходные данные для осуществления расчетов; на базовом уровне владеет различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; навыками представления аналитических мате-риалов в виде докладов, презентаций, публикаций; способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей навыками подбора данных для расчетов.
Хорошо. Базовый уровень: знает основные статистические критерии и статистические па-кеты прикладных программ; основные математические методы и модели, а также основы современных подходов к их интерпретации; аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила формирования докладов, презентаций, публикаций; методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов; при-меняет статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей; доказывает на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; анализирует результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических материалах; производит балансировку и другие процедуры, обеспечивающие увязку статистических показателей; подбирает исходные данные для осуществления расчетов; в целом владеет различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; навыками представления аналитических мате-риалов в виде докладов, презентаций, публикаций; способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей навыками подбора данных для расчетов.
Отлично. Высокий уровень: знает основные статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ;

основные математические методы и модели, а также основы современных подходов к их интерпретации; аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила формирования докладов, презентаций, публикаций; методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов; самостоятельно применяет статистические критерии и статистические пакеты прикладных про-грамм для оценки качества используемых математических методов и моделей; доказывает на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; анализирует результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических мате-риалах; производит балансировку и другие процедуры, обеспечивающие увязку статистических показателей; подбирает исходные данные для осуществления расчетов; на высоком уровне владеет различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; навыками представления аналитических материалов в виде докладов, презентаций, публикаций; способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей навыками подбора данных для расчетов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	А. И. Орлов	Прикладной статистический анализ: учебник — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022 — URL: https://www.iprbookshop.ru/117038.html	9999
Л1.2	И. К. Цыбрий, К. А. Мороз, В. И. Игнатенко, И. Л. Вяликов	Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие — Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2021 — URL: https://e.lanbook.com/book/237854	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	Е. С. Каган	Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие — Кемерово, 2018 — URL: https://e.lanbook.com/book/134318	9999
Л2.2	О. А. Шахова	Статистическая обработка результатов исследований: учебное пособие — Тюмень : Титул, 2022 — URL: https://e.lanbook.com/book/208433	9999
Л2.3	М. А. Есенин	Статистическое программное обеспечение: учебное пособие [для магистрантов] — Москва : МИРЭА, 2021 — URL: https://e.lanbook.com/book/218453	9999

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Алтайкрайстат
Э2	Росстат

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Пакет LibreOffice
6.3.1.3	Операционная система семейства Windows
6.3.1.4	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu
6.3.1.5	Интернет браузер

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет
6.3.2.2	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.3	Цифровой образовательный ресурс IPR Smart / Ай Пи Ар Медиа
6.3.2.4	Гарант: информационное-правовое обеспечение

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По каждой теме курса проводятся лекции, на которых системно излагаются наиболее важные проблемы.
Во время лекции нужно внимательно следить за изложением материала, подчеркивать ключевые слова в определениях, вносить необходимые добавления.
На семинарских занятиях уточняются наиболее важные и сложные проблемы теоретического материала, уясняется алгоритм решения экономических задач, проводится текущий контроль усвоения студентами изучаемого материала.
На практическом занятии по модулю курса студенты должны написать тест. Все тесты проводятся в течение 40-45 мин., они включают 10-20 заданий: установление соответствия, выбор верных ответов, определение правильности утверждения, вставку пропущенных слов, решение задачи, установление последовательности.
Все тесты, не написанные в срок или написанные на неудовлетворительную оценку, должны быть переписаны на консультации. Любой тест, выполненный после установленного срока, оценивается на 10% ниже. Результаты тестов учитываются при выставлении рейтинга в период аттестаций и итогового семестрового рейтинга.
Оценка работы студентов в течение семестра осуществляется по модульно-рейтинговой системе. Помимо результатов текущей успеваемости аттестация учитывает и посещение студентом обязательных занятий.
Консультации (необязательный вид деятельности) проводятся раз в две недели. На них приглашаются студенты, у которых:
а) появились затруднения в понимании отдельных теоретических проблем,
б) нет положительной оценки за тест по любой теме курса,
Студент имеет возможность поднять свой семестровый рейтинг. В течение семестра на консультации он может переписать только один тест, написанный на положительную оценку, с целью повышения рейтинга или принять участие в научно-практической студенческой конференции.
Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера).
Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.
Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.
При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.