

Эдиев Д.М.
Батчаева З.Б.

**МНОГОМЕРНЫЕ
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**
Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса
направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**

Эдиев Д.М.
Батчаева З.Б.

**МНОГОМЕРНЫЕ
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**
Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса
направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Черкесск, 2016

УДК 004.05
ББК 32.97
Э-75

Рассмотрено на заседании кафедры «Математика»
Протокол № 6 от « 22 » декабря 2015 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
СевКавГГТА.
Протокол № от « 12 » января 2016 г.

Рецензенты: Тамбиева Д.А. –д.э.н., профессор кафедры «Информатика и информационные технологии»

Э-75 Эдиев Д.М. Многомерные статистические методы: учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика / Д.М.Эдиев, З.Б.Батчаева– Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 2 п.л.

В учебно-методическом пособии сформированы рекомендации для усвоения магистрантами учебного материала по курсу «Многомерные статистические методы», предлагаются методические рекомендации к практическим занятиям, к самостоятельной работе, а также тестовые задания, что позволит оптимально организовать процесс изучения данной дисциплины.

УДК 004.05
ББК 32.97

© Эдиев Д.М., 2016
© ФГБОУ ВПО СевКавГГТА, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Цели и задачи изучения дисциплины	6
2. Практические занятия	7
3. Самостоятельная работа	12
4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	16
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	21
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24

Введение

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно получать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации.

Курс «Многомерные статистические методы» направлен на освоение магистрантами основных понятий статистического и имитационного моделирования и навыков практического использования информационных технологий статистического и имитационного моделирования в экономической сфере деятельности.

В учебно-методических указаниях приводятся рекомендации по всем формам работы магистрантов: по теоретическому курсу, по практическим занятиям, по самостоятельной работе. Также приводятся требования к прохождению текущей и промежуточной аттестации по дисциплине, тестовые задания.

1. Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Многомерные статистические методы» формирование у студентов фундаментальных знаний статистического и имитационного моделирования и навыков практического использования информационных технологий статистического и имитационного моделирования в экономической сфере деятельности, в частности в бизнес - аналитике.

При этом задачами дисциплины являются:

- изучение основных методов имитационного и статистического моделирования;
- изучение информационных технологий практической реализации статистического и имитационного моделирования экономических процессов.

Дисциплина «Многомерные статистические методы» относится к дисциплинам по выбору. Дисциплина (модули) (Б1.В.ДВ.7.2) изучается в 3 семестре для очной формы обучения.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны
1	2	3	4
1.	ПК-2	Способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок	<p>ЗНАТЬ: методы формализации задач прикладной области; использовать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок</p> <p>УМЕТЬ: выбирать и использовать методы формализации задач прикладной области при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: способами применения методов формализации задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок</p>
2.	ПК-4	Способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	<p>ЗНАТЬ: методы и средства проведения научных экспериментов и оценивания результатов исследований применения</p> <p>УМЕТЬ: выбирать и использовать методы и средства проведения научных</p>

			экспериментов и оценивания результатов исследований применения
			ВЛАДЕТЬ: способами применения методов и средств проведения научных экспериментов и оценивания результатов исследований применения

В результате изучения дисциплины магистрант должен усвоить:

- теоретических основы по спектру наиболее распространенных статистических методов анализа данных и условия их применения;
- принципы работы программных средств, предназначенных для многомерного статистического анализа данных.

Магистрант должен научиться:

- применять программные системы, предназначенные для многомерного статистического анализа данных, а также тестировать программные модули на модельных данных;
- использовать современные визуальные методы анализа данных и применять их статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных;
- самостоятельно принимать решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях;

2. Практические занятия

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка рабочей программе, а также руководствоваться приведенными указаниями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «Дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях рекомендуется принимать активное участие в обсуждении проблем, возникающих при решении учебных задач, развивать способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем по тематике практических занятий.

Магистранту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

- чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы по изучаемому разделу дисциплины;
- решение домашних задач;
при выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи;
- при возникновении затруднений следует сформулировать конкретные вопросы к преподавателю.

Содержание практических занятий.

Практическое занятие № 1.

Тема 1. Многомерные генеральная и выборочная совокупности

Цель занятия: Ознакомление с основными понятиями многомерные генеральная и выборочная совокупности

Вопросы для обсуждения:

1. Распределение генеральной совокупности.
2. Некоторые характеристики генеральной совокупности
3. Параметры связи между признаками в генеральной совокупности
4. Многомерная нормально распределенная генеральная совокупность
5. Выборка из генеральной совокупности

Основная литература

1. Постовалов, С.Н. Математическая статистика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Постовалов С.Н., Чимитова Е.В., Карманов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45381>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Улитина, Е.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Улитина Е.В., Леднева О.В., Жирнова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17045>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Айвазян, С.А. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Зехин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Тюрин, Ю.Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюрин Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13143>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Практическое занятие № 2.

Тема 2. Статистическое оценивание и сравнение многомерных генеральных совокупностей

Цель занятия: Изучение основных понятий многомерных генеральных совокупностей

Вопросы для обсуждения:

1. Точечные оценки параметров многомерной генеральной совокупности Доверительные области
2. Гипотезы о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности

Основная литература

1. Постовалов, С.Н. Математическая статистика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Постовалов С.Н., Чимитова Е.В., Карманов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45381>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Улитина, Е.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Улитина Е.В., Леднева О.В., Жирнова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17045>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Айвазян, С.А. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Зехин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Тюрин, Ю.Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюрин Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13143>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Практическое занятие № 3.

Тема 3. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ

Цель занятия: Изучение основных понятий корреляционного анализа, регрессионного анализа, компонентного анализа, факторного анализа.

Вопросы для обсуждения:

1. Корреляционный анализ многомерной модели
2. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности
3. Ранговая корреляция
4. Двумерная и трехмерная модель.
5. Основные понятия. Простейшее линейное уравнение регрессии
6. Множественное линейное уравнение регрессии
7. Статистический подход в методе главных компонент
8. Линейная модель метода главных компонент
9. Квадратичные формы и главные компоненты
10. Основные понятия факторного анализа
11. Метод главных факторов и его алгоритм
12. Проблема вращения
13. Проблема оценки факторов и задачи классификации
14. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент

Основная литература

1. Постовалов, С.Н. Математическая статистика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Постовалов С.Н., Чимитова Е.В., Карманов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45381>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Улитина, Е.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Улитина Е.В., Леднева О.В., Жирнова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17045>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Айвазян, С.А. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Зехин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и

- информатики, 2003.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Тюрин, Ю.Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюрин Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13143>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Практическое занятие № 4.

Тема 4. Методы многомерной классификации

Цель занятия: Изучение методы многомерной классификации

Вопросы для обсуждения:

1. Кластерный анализ.
2. Дискриминантный анализ
3. Классификация без обучения.

Основная литература

1. Постовалов, С.Н. Математическая статистика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Постовалов С.Н., Чимитова Е.В., Карманов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45381>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Улитина, Е.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Улитина Е.В., Леднева О.В., Жирнова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17045>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Айвазян, С.А. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Зехин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Тюрин, Ю.Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюрин Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет

имени М.В. Ломоносова, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13143>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа магистрантов – способ активного, целенаправленного приобретения новых для него знаний и умений, выполняемый во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы магистрантов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного, исследовательского и профессионального уровня. Самостоятельная работа не регламентируется расписанием.

Видами заданий для самостоятельной работы могут быть: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста и конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.; - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом; составление плана и тезисов ответа, с учетом перечня вопросов, выносимых на семинарские занятия; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре; подготовка докладов; составление библиографии, и др.

При подготовке вопросов важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор периодической литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики;
- отработать решение типовых заданий;
- подготовить презентацию.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у магистранта возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах магистрант должен четко выразить, в чем он испытывает

затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Вопросы для самостоятельного изучения по дисциплине «Многомерные статистические методы»

1. Распределение генеральной совокупности
2. Что означает генеральная совокупность
3. Конечная генеральная совокупность
4. Бесконечная генеральная совокупность
5. Функцией распределения случайного вектора X
6. Математическим ожиданием или генеральной средней дискретной случайной величины называется
7. Ковариационная матрица-это
8. Коэффициентом парной корреляции является
9. Коэффициентом детерминации называется
10. Параметры связи между признаками генеральной совокупности
11. Средняя квадратическая регрессии
12. Остаточная дисперсии регрессии
13. Многомерная нормально распределённая генеральная совокупность
14. Точечные оценки параметров многомерной генеральной совокупности

Подготовка презентации и доклада

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация

может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление

рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели

Темы для докладов по дисциплине «Многомерные статистические методы»

1. Применение многомерных статистических методов в социально-экономических исследованиях.
2. Многомерная регрессионная модель.
3. Методы снижения размерности. Компонентный анализ и основы факторного анализа
4. Кластерный анализ
5. Дискриминантный анализ
6. Классификация без обучения. Расщепление смесей вероятностных распределений
7. Канонические корреляции.
8. Нелинейная регрессия. Примеры нелинейной регрессии.
9. Некоторые характеристики генеральной совокупности
10. Параметры связи между признаками в генеральной совокупности.
11. Многомерная нормально распределенная генеральная совокупность
12. Выборка из генеральной совокупности.
13. Доверительные области.
14. Гипотезы о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности
15. Статистический подход в методе главных компонент.
16. Линейная модель метода главных компонент.
17. Квадратичные формы и главные компоненты.
18. Метод главных факторов и его алгоритм.
19. Проблема вращения.
20. Проблема оценки факторов и задачи классификации.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- тема соответствует содержанию доклада;
- широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме;

- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
- основные понятия проблемы изложены достаточно полно и глубоко;
- отмечена грамотность и культура изложения;
- соблюдены требования к оформлению и объему доклада;
- материал систематизирован и структурирован;
- сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу;
- сделаны и аргументированы основные выводы;
- отчетливо видна самостоятельность суждений;
- оценка «не зачтено»:
- содержание не соответствует теме;
- литературные источники выбраны не по теме, не актуальны;
- нет ссылок на использованные источники информации;
- тема не раскрыта;
- в изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок;
- требования к оформлению и объему материала не соблюдены;
- структура доклада не соответствует требованиям методических указаний;
- не проведен анализ материалов реферата;
- нет выводов

4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Список вопросов для проведения текущего контроля и устного опроса обучающихся

Вопросы к разделу 1.

1. Распределение генеральной совокупности
2. Что означает генеральная совокупность
3. Конечная генеральная совокупность
4. Бесконечная генеральная совокупность
5. Функцией распределения случайного вектора X
6. Математическим ожиданием или генеральной средней дискретной случайной величины называется
7. Ковариационная матрица-это
8. Коэффициентом парной корреляции является
9. Коэффициентом детерминации называется
10. Параметры связи между признаками генеральной совокупности
11. Средняя квадратическая регрессии

Вопросы к разделу 2.

1. Остаточная дисперсии регрессии
2. Многомерная нормально распределённая генеральная совокупность
3. Точечные оценки параметров многомерной генеральной совокупности
4. Оценка ковариационной матрицы случайного вектора x

5. Эмпирическая дисперсия
6. Дисперсия эмпирической регрессии
7. Доверительные области
8. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности

Вопросы к разделу 3.

1. Основные понятия
2. Двумерная и трехмерная модель.
3. Корреляционный анализ многомерной модели
4. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности
5. Ранговая корреляция
6. Основные понятия
7. Простейшее линейное уравнение регрессии
8. Множественное линейное уравнение регрессии
9. Статистический подход в методе главных компонент
10. Линейная модель метода главных компонент
11. Квадратичные формы и главные компоненты

Вопросы к разделу 4

1. Основные понятия факторного анализа
2. Метод главных факторов и его алгоритм
3. Проблема вращения
4. Проблема оценки факторов и задачи классификации
5. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент
6. Классификация без обучения.
7. Кластерный анализ.
8. Дискриминантный анализ

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
- на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

Тестовые задания к проведению текущего контроля по дисциплине «Многомерные статистические методы»

Тесты к разделу 2

Вопрос 1

(ПК-2) Существуют два вида сводки:

Выберите один или несколько ответов:

- a. централизованная
- b. простая
- c. децентрализованная
- d. системная

(ПК-2) Вопрос 2

Относительные величины выражаются в:

Выберите один ответ:

- a. килограммах, метрах, тоннах, штуках
- b. коэффициентах, процентах, промилле

(ПК-4) Вопрос 3

Как называются индексы, характеризующие соотношение уровней явлений в пространстве:

Выберите один ответ:

- a. территориальные
- b. всеобщие
- c. субиндексы
- d. общие

(ПК-2) Вопрос 4

Виды относительных величин:

Выберите один ответ:

- a. индивидуальные, суммарные
- b. динамики, выполнения плана, планового задания

(ПК-2) Вопрос 5

Ряды распределения делят на:

Выберите один или несколько ответов:

- a. вариационные
- b. атрибутивные
- c. динамические

(ПК-4) Вопрос 6

Вариация – это:

Выберите один ответ:

- a. колеблемость признака
- b. квадрат отклонений признака
- c. модальный интервал

(ПК-2) Вопрос 7

Как называется в теории индексов показатель, изменение которого характеризует индекс:

Выберите один ответ:

- a. элиминированная величина
- b. средняя величина
- c. индексированная величина
- d. соизмеритель

(ПК-4) Вопрос 8

К каким рядам динамики принадлежат показатели, полученные через определённые промежутки времени:

Выберите один ответ:

- a. непрерывные
- b. дискретные
- c. интервальные
- d. моментные

(ПК-2) Вопрос 9

Готовое изделие как элемент промышленной продукции:

Выберите один ответ:

- a. продукция, не прошедшая производственный процесс в отдельном цеху предприятия или технологически завершена, но не принята отделом технического контроля и не сдана на склад готовой продукции
- b. продукт основного и побочного производства, являющийся конечным результатом промышленно-производственной деятельности предприятия, прошедший на нём все стадии обработки и принятый отделом технического контроля, имеющий документальное подтверждение своего качества и годности и сданный на склад готовой продукции

- с. изделие, завершённое производством в рамках одной производственной единицы (цеха) и подлежит дальнейшей обработке в других производственных единицах
- д. ремонт, операции частичной обработки материалов и деталей (например, резка металла на стандартные размеры, термообработка, раскрой тканей)

(ПК-4) Вопрос 10

Статистические показатели выполняют функции:

Выберите один или несколько ответов:

- а. фиксирующая
- б. познавательная
- с. стимулирующая
- д. управленческая

(ПК-4) Вопрос 11

С помощью каких статистических характеристик определяют вариацию рядов динамики около средней:

Выберите один ответ:

- а. размах вариации
- б. дисперсия и коэффициент вариации
- с. среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации
- д. среднее линейное отклонение

(ПК-2) Вопрос 12

Что собой представляет статистическая наука:

Выберите один ответ:

- а. самостоятельная общественная наука, изучающая количественную сторону массовых социальных явлений в неразрывной связи с их качественным содержанием
- б. метод разработки принципов сбора и обработки данных
- с. изучение взаимосвязей и закономерностей развития явлений
- д. своеобразный метод познания

(ПК-4) Вопрос 13

Какая количественная характеристика ряда динамики определяет тенденцию развития явления:

Выберите один ответ:

- а. автокорреляция
- б. регрессия
- с. тренд
- д. автоковариация

Вопрос 14

Непрерывным наблюдением считается:

Выберите один ответ:

- a. инвентаризация товарно-материальных ценностей
- b. сбор данных о выданных банком кредитах
- c. учёт кассовой выручки

(ПК-4) Вопрос 15

Полуфабрикат – это:

Выберите один ответ:

- a. изделие, завершённое производством в рамках одной производственной единицы (цеха) и подлежит дальнейшей обработке в других производственных единицах
- b. ремонт, операции частичной обработки материалов и деталей (например, резка металла на стандартные размеры, термообработка, раскрой тканей)
- c. продукция, не прошедшая производственный процесс в отдельном цеху предприятия или технологически завершена, но не принята отделом технического контроля и не сдана на склад готовой продукции
- d. продукт основного и побочного производства, являющийся конечным результатом промышленно-производственной деятельности предприятия, прошедший на нём все стадии обработки и принятый отделом технического контроля, имеющий документальное подтверждение своего качества и годности и сданный на склад готовой продукции

Критерии оценки выполненных тестов:

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

По итогам 3 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы студента на теоретические вопросы.

К зачету допускаются студенты, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

Перечень вопросов к зачету:

1. Предмет и задачи дисциплины «Многомерные статистические методы».
2. Основные задачи прикладной статистики.
3. Основные этапы прикладного статистического анализа.

4. Многомерная регрессионная модель.
5. Методы снижения размерности.
6. Компонентный анализ и основы факторного анализа.
7. Кластерный анализ.
8. Дискриминантный анализ.
9. Корреляционный анализ.
10. Регрессионный анализ.
11. Канонические корреляции.
12. Нелинейная регрессия. Примеры нелинейной регрессии.
13. Распределение генеральной совокупности.
14. Некоторые характеристики генеральной совокупности.
15. Параметры связи между признаками в генеральной совокупности.
16. Многомерная нормально распределенная генеральная совокупность.
17. Выборка из генеральной совокупности.
18. Точечные оценки параметров многомерной генеральной совокупности.
19. Доверительные области.
20. Гипотезы о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности.
21. Основные понятия.
22. Двумерная и трехмерная модель.
23. Корреляционный анализ многомерной модели.
24. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
25. Ранговая корреляция.
26. Простейшее линейное уравнение регрессии.
27. Множественное линейное уравнение регрессии.
28. Статистический подход в методе главных компонент.
29. Линейная модель метода главных компонент.
30. Квадратичные формы и главные компоненты.
31. Метод главных факторов и его алгоритм.
32. Проблема вращения.
33. Проблема оценки факторов и задачи классификации.
34. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент.
35. Классификация без обучения. Кластерный анализ.
36. Дискриминантный анализ.

Критерии оценивания:

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

даны исчерпывающие и обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно; при ответах выделялось главное, все

теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими;

даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, если:

ответы которых, носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что он не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Постовалов, С.Н. Математическая статистика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Постовалов С.Н., Чимитова Е.В., Карманов В.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45381>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 93 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Улитина, Е.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Улитина Е.В., Леднева О.В., Жирнова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2013.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17045>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Айвазян, С.А. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Зехин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Тюрин, Ю.Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюрин Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13143>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Королев, В.Ю. Вероятностно-статистические методы декомпозиции волатильности хаотических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
2. <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

4. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL:
<http://www.iprbookshop.ru/>. ООО «Ай Пи Эр Медиа». Контракт №1801/16 от
01.07.2016г. на 5000 (пять тысяч) доступов.

ЭДИЕВ ДАЛХАТ МУРАДИНОВИЧ
БАТЧАЕВА ЗУРИДА БОРИСОВНА

Многомерные статистические методы
Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса
направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Печатается в редакции авторов

Корректор

Редактор

Сдано в набор

Формат 60x84/16

Бумага офсетная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л.

Заказ №

Тираж

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском
центре СевКавГГТА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36