МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. НАХОДКЕ

КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА И ЭКОНОМИКИ

МНОГОМЕРНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Находка 2018

Рабочая программа дисциплины «Многомерные статистические методы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301).

Составители:
Мартышенко С.Н., канд. техн. наук, профессор кафедры математики и моделирования,
Коломийцев А.К., преподаватель кафедры МЭ

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от «28» апреля 2018 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ Просалова В.С.

подпись *фамилия, инициалы*

«28» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ Просалова В.С.

подпись *фамилия, инициалы*

«28» апреля 2018г.

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Многомерные статистические методы» является формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний по вопросам методики и практики применения методов многомерного статистического анализа данных, а также обучение студентов современным программным средствам в которых реализованы модули, осуществляющие решение задач многомерного анализа.

В ходе изучения курса у студента должно формироваться представление о конкретных практических ситуациях, в которых необходимо использование методов многомерного статистического анализа.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ по спектру наиболее распространенных статистических методов анализа данных и условий их применения;
- изучение концепции и технологии современного анализа данных на компьютере;
- изучение принципов работы программных средств, предназначенных для многомерного статистического анализа данных;
- изучение современных визуальных методов анализа данных и использования их для статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных;
- выработка умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях;
- получение навыков применения программных систем; предназначенных для многомерного статистического анализа данных, а также тестировании программных модулей на модельных данных;
- изучение рынков программного обеспечения по анализу данных.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
38.03.05 «Бизнес-информатика»	ПК-7	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знания:	- основные принципы, методы и результаты современных многомерных статистических методов; - общность понятий и представлений многомерных статистических методов с другими математическими и экономическими дисциплинами
			Умения:	проводить факторный анализ, используя метод главных компонент и метод максимального правдоподобия, оценивать значимость построенной факторной модели

			Владения:	- основными аналитическими приемами многомерного и статистического анализа; - методиками проведения вероятностных расчетов, навыками расчета основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного анализа в практических задачах;
	ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знания:	основных свойств и характеристик многомерных случайных величин, идеологии методов многомерного анализа, назначение и структуру соответствующих модулей ППП STATISTICA.
			Умения::	ставить задачи в области прикладного многомерного анализа экономических данных и применять многомерные статистические методы для их решения.
			Владения:	технологией работы с соответствующими модулями в ППП STATISTICA

3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Многомерные статистические методы» относится к вариативным дисциплинам учебного плана направления «Бизнес-информатика».

Данная дисциплина базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин, «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика», «Эконометрика».

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА	КСР		
ББИ	ОЗФО	Б.1.В.22	4	2	14		10		4		58	зачет

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с

учебным планом, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия
1	Методы моделирование данных	Практическое занятие
2	Преобразование данных, представленных в различных шкалах измерения. Предварительный анализ многомерных данных	Практическое занятие
3	Методы анализа достоверности данных и исправление ошибок	Практическое занятие
4	Методы проверки статистических гипотез	Практическое занятие
5	Кластерный анализ непрерывных признаков	Практическое занятие
6	Кластерный анализ бинарных признаков	Практическое занятие
7	Дискриминантный анализ	Практическое занятие

5.2 Содержание дисциплины (модуля)

2.2 Перечень тем практических занятий

На практических занятиях изучаются возможности современных программных средств при решении задач многомерного статистического анализа. Развиваются навыки использования программных средств для решения практических задач. Рассматриваются программные модули многомерного анализа представленные в Ecsel и Statistica.

Тема 1. Методы моделирование данных.

Генерация случайных чисел. Свойства датчика случайных чисел Excel. Преобразование случайных чисел к различным диапазонам. Генерация выборки нормального закона путем преобразования случайных чисел. Генерация данных различных законов распределений средствами Excel. Генерация случайных выборок методом неравномерной рулетки. Генерация данных методом отбраковки. Генерация многомерного нормального распределения. Средства визуализации данных при генерации данных случайных выборок.

Тема 2. Преобразование данных, представленных в различных шкалах измерения. Предварительный анализ многомерных данных.

Преобразование данных, представленных в различных шкалах измерения. Определение диапазона значений признаков. Расчет характеристик выборки в предварительном анализе многомерных данных. Средства визуального анализа в предварительном анализе.

Тема 3. Методы анализа достоверности данных и исправление ошибок.

Предварительный анализ данных анкетных опросов. Оценка интервьюэров. Анализ многомерной выборки на отсутствие данных. Выделение выбросов по многомерной выборке непрерывных признаков. Выделение выбросов по многомерной выборке бинарных признаков. Обобщенный способ выделения выбросов по многомерным данным. Средства визуального анализа достоверности данных и повышения достоверности данных.

Тема 4. Методы проверки статистических гипотез.

Проверка согласование данных выборки конкретному закону распределения по критерию χ^2. Оценка зависимости признаков с помощью критерия χ^2. Средства визуального анализа, используемые в задачах.

Дисперсионный анализ. Нелинейная регрессия. Оценка составляющих дисперсии. Использование критерия Фишера для оценки качества регрессии. Средства визуального анализа данных.

Тема 5. Кластерный анализ непрерывных признаков.

Расчет матриц близости объектов и классов по непрерывным признакам. Оценка функции качества классификации. Построение дендрограмм и другие средства визуального анализа данных.

Тема 6. Кластерный анализ бинарных признаков.

Расчет матриц близости объектов и классов по бинарным признакам. Оценка функции качества классификации. Построение дендрограмм и другие средства визуального анализа данных.

Тема 7. Дискриминантный анализ.

Классификация многомерных выборок с обучением. Оценка качества классификации с использованием метода скользящего экзамена. Средства визуального анализа данных в задачах классификации с обучением.

5.3 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии

При проведении практических занятиях применяются следующие интерактивные методы обучения:

- метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу;
- деловая игра: моделирование профессиональной деятельности и ролевое взаимодействие по игровым правилам участвующих в ней специалистов, в определенном условном времени, в атмосфере неопределенности, при столкновении позиций, с разыгрыванием ролей и оцениванием.

5.4 Форма текущего контроля

Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается подготовка индивидуальных работ с применением современных программных средств, выполнения домашних заданий, групповая работа над реальными проектами

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям,

текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение занятий, работа на практических занятиях, выполнение работ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;

- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является зачет, который может проводиться в виде теста, собеседования, по результатам работы в семестре.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

В книге Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шеффер М. «Многомерный статистический анализ в экономике» в той или иной степени изложены все вопросы программы, поэтому ее можно рекомендовать, как основной учебник. Но одного этого учебника для освоения курса совершенно не достаточно, поскольку многие вопросы программы рассматриваются в этой книге только как краткий обзор, чего совершенно не достаточно для того чтобы решить какую то практическую задачу.

Для тех студентов, кто забыл некоторые понятия из классической теории статистики всегда будет полезен классический учебник - Гмурман В.Е. «Теория вероятностей и математическая статистика»

Теоретические основы дисциплины «Многомерные статистические методы» и история как науки изложены в книге Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шеффер М. «Многомерный статистический анализ в экономике».

Без знания методов моделирования случайных выборок невозможно выполнение большинства лабораторных работ по предмету. Теоретические основы методов моделирования случайных выборок рассмотрены в книге Клейн Д. «Статистические методы в имитационном моделировании». Обоснование необходимости использования моделирования случайных выборок при решении задач многомерного статистического анализа дается в лекциях по предмету.

Методы исправления грубых ошибок рассматриваются только в специальной литературе малодоступной для студентов. Основные понятия и постановка задачи приведены в книге Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шеффер М. «Многомерный статистический анализ в экономике».

Конкретные методы и реализованные алгоритмы рассматриваются в лекциях и осваиваются при выполнении лабораторных работ.

Методы статистического оценивания рассматриваются практически в каждом источнике из списка литературы. Однако из всех можно было выделить книгу Болч Б., Хуань К. «Многомерные статистические методы экономики» , в которой приведено много примеров с расчетами.

Методы многомерного шкалирования рассматриваются только в основном учебнике из предложенного списка рекомендованной литературы: Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шеффер М. «Многомерный статистический анализ в экономике».

Математический аппарат факторного анализа целесообразно рассмотреть по двум книгам: Болч Б., Хуань К. «Многомерные статистические методы экономики» и Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. «Многомерные статистические методы».

Кластерный и дискриминантный анализ лучше изучать по книгам посвященным специально этому вопросу: Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С. «Прикладная статистика, Дуда Р., Харт П. «Распознавание образов и анализ сцен» и Жабю М. «Иерархический кластер анализ и соответствия».

Однако учебные примеры по кластерному и дискриминантному анализу целесообразно разобрать по учебному пособию Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. «Многомерные статистические методы».

Для выполнения некоторых работ полезной книгой является книга Елисеевой И.И., Семеновой Е.В. «Основные процедуры многомерного статистического анализа».

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1.Тюрин Ю. Н. Анализ данных на компьютере: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : Форум, 2014.

2. Козлов А. Ю. . Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004579-5 http://znanium.com/go.php?id=238654

3. Н. В. Концевая, И. В. Орлова, Е. С. Филонова и др., Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS. - М.: Вузовский учебник, 2011.

4. Э. А. Вуколов, Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.

б) дополнительная литература

1.Ниворожкина Л. И. Многомерные статистические методы в экономике: учебник для студ. вузов / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский. - М. ; Ростов н/Д : Дашков и К* : Наука-Спектр, 2008.

2. Боровиков В. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. (+CD)/ - СПб.: Питер, 2003.

3. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: - М: Финансы и статистика, 2000.

4. С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян, Прикладная статистика в задачах и упражнениях. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.

5. И. А. Палий, Прикладная статистика. - М.: Высш. шк., 2004.

6. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. – М.: Финансы и статистика, 1989.

7. Болч Б., Хуань К. Многомерные статистические методы экономики / Пер. с англ. – М.: Статистика, 1979.

8. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: - М: Финансы и статистика, 2000.

9. А. И. Орлов, Вероятность и прикладная статистика: основные факты. - М.: КНОРУС, 2010.

10 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

а) полнотекстовые базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http:/www.eLIBRARY.RU
2. Ресурс Цифровые учебные материалы http://abc.vvsu.ru/
3. ЭБС «Руконт»: http://www.rucont.ru/
4. ЭБС «Юрайт»: http://www.biblio-online.ru/

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием ППП Excel и специализированных эконометрических пакетов «Анализ данных» и «Statistika».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.