

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра статистики и эконометрики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.12 Многомерный статистический анализ и линейное программирование в бизнес-проектах»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**38.03.01 Экономика**

(код и наименование направления подготовки)

**Бизнес-аналитика и статистика**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

**Программа академического бакалавриата**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра статистики и эконометрики

наименование кафедры

протокол № 21 от 13 02 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра статистики и эконометрики

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

В.Н. Афанасьев

Исполнители:

Доцент кафедры статистики и эконометрики

должность

подпись

расшифровка подписи

Н.С. Еремеева

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



А.М. Байтская

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Н.А. Тычинина

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Еремеева Н.С., 2017

© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по прикладным разделам многомерного статистического анализа и линейного программирования, необходимых для решения задач, возникающих в статистическом обеспечении прикладной экономической деятельности;
- развитие понятийной теоретической базы, формирование уровня статистической подготовки, необходимых для умения решать прикладные задачи многомерного статистического анализа и линейного программирования и их применения в реальной экономической деятельности.

**Задачи:**

- обучить студентов методам количественного анализа многомерных массивов данных, содержательно интерпретировать формальные результаты, использовать аппарат линейного программирования для решения теоретических и прикладных задач экономики и финансов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.2 Линейная алгебра, Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений, Б.1.Б.13 Статистика, Б.1.Б.14 Эконометрика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.1.1 Статистический анализ локального рынка товаров и услуг, Б.1.В.ДВ.1.2 Эконометрическое моделирование социально-экономических процессов, Б.1.В.ДВ.6.1 Статистическое обеспечение инвестиционных программ производства продукции (услуг) и управление запасами в условиях риска, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- способы сбора и обработки многомерных данных;</li><li>- методики расчета социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li><li>- методы многомерного статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- собирать и обрабатывать многомерные данные с помощью различных статистических методов;</li><li>- выбирать инструментальные средства для обработки многомерных данных в соответствии с поставленной задачей;</li><li>- собирать, анализировать и интерпретировать необходимую информацию, содержащуюся в различных формах отчетности;</li></ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками выявления тенденций в развитии многомерных социально-экономических процессов;</li></ul> | ПК-1 способностью собирать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- навыками интерпретации полученных в процессе многомерного статистического анализа результатов и формулирования выводов и рекомендаций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа;</li> <li>- методы оценивания параметров многомерных случайных величин;</li> <li>- назначение и условия применения регрессионного анализа;</li> <li>- назначение методов многомерных классификаций – кластерного и дискриминантного анализов;</li> <li>- назначение методов снижения размерности исследуемых многомерных признаков и способов отбора наиболее информативных показателей – метод главных компонент и метод факторного анализа;</li> <li>- назначение применения линейного программирования</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>правильно определять тип модели; правильно применять многомерные статистические методы при решении экономических задач: проверка статистических гипотез, оценивать элементы корреляционной матрицы, оценивать коэффициенты множественной регрессии, оценивать вклад факторов в многофакторном дисперсионном анализе, определять главные компоненты, оценивать весовые коэффициенты и проверять значимость факторной модели;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками постановки задач многомерного моделирования экономических процессов;</li> <li>- навыками оценивания параметров многомерных моделей экономических процессов и содержательной интерпретации результатов;</li> <li>- навыками использования инструментальных программных средств статистической обработки экономических данных</li> </ul> | <p>ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p> |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>назначение, содержание и применение многомерного статистического анализа и линейного программирования</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>реализовывать многомерные статистические методы с помощью с помощью ППП Statistica</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>навыками применения многомерных статистических методов для исследования социально-экономических явлений с использованием программных средств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии</p>                                                          |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость, академических часов |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | 6 семестр                         | всего         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>180</b>                        | <b>180</b>    |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>68,25</b>                      | <b>68,25</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                   | 34                                | 34            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                     | 34                                | 34            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                    | 0,25                              | 0,25          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального задания;<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям | <b>111,75</b>                     | <b>111,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                     | <b>диф. зач.</b>                  |               |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                      | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                            | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                            |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Задачи и методы многомерного статистического анализа (МСА) | 4                | 2                 |    | -  | 2              |
| 2         | Предварительный анализ данных. Описательная статистика     | 28               | 4                 |    | 4  | 20             |
| 3         | Корреляционный и регрессионный анализ                      | 28               | 4                 |    | 4  | 20             |
| 4         | Снижение размерности признакового пространства             | 34               | 6                 |    | 8  | 20             |
| 5         | Классификация многомерных наблюдений                       | 36               | 8                 |    | 8  | 20             |
| 6         | Экономические приложения линейного программирования        | 50               | 10                |    | 10 | 30             |
|           | Итого:                                                     | 180              | 34                |    | 34 | 112            |
|           | Всего:                                                     | 180              | 34                |    | 34 | 112            |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Задачи и методы многомерного статистического анализа (МСА)

*Теоритические основы МСА, его место в социально-экономических исследованиях. Методы МСА. Многомерное признаковое пространство. Особенности обработки многомерных статистических данных.*

#### Предварительный анализ данных. Описательная статистика

Классификация статистических данных. Анализ одномерных категориальных данных. Анализ одномерных количественных данных. Предварительный анализ временных данных.

#### Корреляционный и регрессионный анализ

*Основные понятия корреляционного анализа. Корреляционный анализ взаимосвязи количественных признаков. Корреляционный анализ взаимосвязи качественных признаков. Канонические корреляции и канонические величины генеральной совокупности. Оценка канонических корреляций и канонических величин. Основные понятия регрессионного анализа. Двумерная линейная модель регрессии. Множественная линейная модель регрессии. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.*

### **Снижение размерности признакового пространства**

*Основные понятия и задачи снижения размерности. Компонентный анализ. Факторный анализ. Сущность методов факторного анализа и их классификация. Общий алгоритм и теоретические проблемы факторного анализа. Метод главных компонент. Метод главных факторов. Вращение пространства общих факторов. Статистическая оценка надежности решений методами главных компонент и факторного анализа. Эвристические методы снижения размерности. Многомерное шкалирование.*

### **Классификация многомерных наблюдений**

*Особенности задач многомерной классификации. Кластерный анализ, непараметрическая классификация без обучения. Классификация с обучением. Дискриминантный анализ. Основные положения дискриминантного анализа. Дискриминантные функции и их геометрическая интерпретация. Расчет коэффициентов дискриминантной функции. Классификация при наличии двух обучающихся выборок. Классификация при наличии двух обучающихся выборок. Классификация при наличии множества обучающих выборок. Взаимосвязь между дискриминантными переменными и дискриминантными функциями. Параметрическая классификация без обучения.*

### **Экономические приложения линейного программирования**

*Введение в линейное программирование. Решение общей задачи линейного программирования. Теория двойственности. Метод наименьших квадратов и его приложения.*

## **4.3 Лабораторные работы**

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                        | Кол-во часов |
|------|-----------|--------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 2         | Предварительный анализ данных. Описательная статистика | 4            |
| 2    | 3         | Корреляционный и регрессионный анализ                  | 4            |
| 3    | 4         | Снижение размерности признакового пространства         | 8            |
| 4    | 5         | Классификация многомерных наблюдений                   | 8            |
| 5    | 6         | Экономические приложения линейного программирования    | 10           |
|      |           | Итого:                                                 | 34           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Ниворожкина, Л. И. Многомерные статистические методы в экономике [Текст] : учеб. для студентов вузов / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженковский . - М. : Дашков и К ; Ростов-на-Дону : Наука-Спектр, 2009. - 224 с. : ил.. - Прил.: с. 200-223. - Библиогр.: с. 189-190. - ISBN 978-5-394-00469-8.
2. Аттетков, А. В. Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2013. - 270 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 260-265. - Предм. указ.: с. 266-269. - ISBN 978-5-369-01037-5. - ISBN 978-5-16-004876-5.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Свирщевский, П.В. Применение экономико-математических методов и/или моделей для оптимизации логистической системы распределения товаров / П.В. Свирщевский. - М. : Лаборатория книги, 2012. - 96 с. - ISBN 978-5-504-00267-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141255>
2. Зехин, В.А. Практикум по многомерным статистическим методам : учеб. пособие / В.А. Зехин, В.С. Мхитарян, С.А. Айвазян. - 1-е изд. - М. : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. - 76 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90409>.
3. Летова, Т.А. Методы оптимизации. Практический курс : учеб. пособие / Т.А. Летова, А.В. Пантелеев. - М. : Логос, 2011. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995>.
4. Лунгу, К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач : учеб. пособие / К.Н. Лунгу. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 132 с. - ISBN 978-5-9221-1029-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82255>.
5. Симчера, В. М. Методы многомерного анализа статистических данных [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Симчера. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 400 с. - Библиогр. в конце гл. - Слов. терминов: с. 372-391. - ISBN 978-5-279-03184-9.

### 5.3 Периодические издания

Вопросы статистики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;  
Российский экономический журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;  
Экономический анализ: теория и практика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

### 5.4 Интернет-ресурсы

Официальный сайт «Высшей школы экономики» <http://www.hse.ru>

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики <http://www.gks.ru>

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2017]. – Режим доступа \\fileserv1\GarantClient\garant.exe
4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2017]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserv1\CONSULT\cons.exe
5. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ <https://www.scopus.com/>

6. Программное обеспечение для статистических исследований: STATISTICA for Windows v.6  
Ru

7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс оснащенный комплектом ученической мебели, мультимедийным проектором, доской, экраном и компьютерами с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.