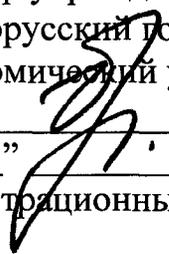


Учреждение образования  
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
экономический университет»

  
\_\_\_\_\_ В.Н.Шимов  
“    ”    ’    \_\_\_\_\_ 2015 г.  
Регистрационный № УД 1942-15 /уч.

**ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для второй ступени высшего образования (магистратура)  
специальности 1-25 80 10 Экономическая информатика  
Магистерская программа «Информационные технологии  
и количественный анализ в экономике»

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Читая Г.О. заведующий кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Котов В.М., заведующий кафедрой дискретной математики и алгоритмики учреждения образования «Белорусский государственный университет», доктор физико-математических наук, профессор;

Быков А.А. заведующий кафедрой учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 11 от 12 мая 2015 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 5 от 24.06.2015).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа курса «Прикладной статистический анализ» разработана для второй ступени высшего образования специальности 1-25 80 10 Экономическая информатика по магистерской программе «Информационные технологии и количественный анализ в экономике».

Учебная дисциплина «Прикладной статистический анализ» представляет собой систематизированное изложение количественных методов статистической оценки экономического состояния субъектов хозяйствования, направлена на развитие многомерного мышления, умений и навыков использования методов прикладного статистического моделирования в практической работе специалистов, занимающихся бизнес аналитикой. Она является инструментально-аналитической базой обоснования и принятия хозяйственных решений.

**Целью преподавания учебной дисциплины «Прикладной статистический анализ»** является постановка и решение прикладных экономических задач большой размерности с применением количественных методов преобразования исходной системы показателей в рамках многомерных статистических и эконометрических моделей.

### **Задачи, которые стоят перед изучением учебной дисциплины:**

- строить исходную систему статистических данных в трехмерном представлении по: объектам наблюдения, выделенным статистическим признакам-переменным и времени;
- овладеть методами признаковой классификации объектов, снижения размерности исходной системы статистических данных и корреляционного анализа количественных, порядковых и категоризованных переменных;
- совершенствовать навыки использования статистического пакета прикладных программ;
- уметь обосновывать управленческие решения по повышению эффективности хозяйствования, улучшению финансового состояния организации.

Структура программы и методика преподавания учебной дисциплины учитывают новые результаты экономических исследований и последние достижения в области педагогики и информационных технологий, ориентируя обучающихся на приобретение соответствующих профессиональных компетенций:

ПК-2. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области анализа и синтеза экономических процессов и систем, разработки обоснованных управленческих решений;

ПК-5. Владеть современными методами математического моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях и разработке новых методов и технологий;

ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы решения естественнонаучных, производственных и социально-экономических задач;

ПК-8. Эксплуатировать, сопровождать и разрабатывать соответствующие программные компьютерные системы;

ПК-19. Выявлять закономерности в динамике изменения взаимосвязей между экономическими показателями;

ПК-20. Владеть методами прогнозирования поведения экономических систем и процессов;

ПК-33. Разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий;

ПК-35. Разрабатывать новые информационные технологии на основе методов математического моделирования;

В результате изучения учебной дисциплины «Прикладной статистический анализ» обучающийся должен:

**знать:**

- основы векторной алгебры;
- разделы математического анализа, посвященные числовым и функциональным рядам;
- теорию вероятностей и математическую статистику;
- эконометрику;
- прикладные пакеты программных продуктов по обработке статистических данных;

**уметь:**

- ставить экономические задачи измерения статистической зависимости между показателями, классификации и дискриминации экономических объектов, анализа временных рядов экономических показателей с определенной периодичностью изменения их значений;
- строить многомерные статистические модели экономических объектов и показателей;
- применять количественные и качественные методы прогнозирования развития социально-экономических объектов и процессов;
- решать экономические задачи математическими методами с использованием компьютерных и программных средств по реальным данным;
- применять полученные знания при практической аналитической работе.

В соответствии с учебным планом специальности 1-25 80 10 «Экономическая информатика», магистерская программа «Информационные технологии и количественный анализ в экономике», учебная программа рассчитана на 136 часов, из них аудиторных занятий 50 часов. Распределение по видам занятий: лекций – 32 часа; лабораторных занятий – 26 часов. Рекомендуемая форма контроля – экзамен.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## **Тема 1 Вероятностно-статистические методы анализа экономических данных**

Математико-статистический инструментарий экономических исследований.

Прикладной статистический анализ. Два подхода к интерпретации и анализу исходных статистических данных. Центральные проблемы прикладной статистики..

Понятие, приемы, математические методы и модели, предназначенные для сбора, стандартной записи и обработки статистических данных с целью их удобного представления, интерпретации и получения научных и практических выводов.

Теоретико-вероятностный способ рассуждения в прикладной статистике. Категории возможных областей применения: высокая работоспособность, допустимые вероятностно-статистические приложения, недопустимые вероятностно-статистические приложения.

Основные этапы прикладного статистического анализа..

## **Тема 2 Корреляционный анализ многомерной генеральной совокупности**

Корреляционный анализ количественных признаков. Коэффициент детерминации. Парный коэффициент корреляции и его определение при линейной зависимости двух признаков. Корреляционное отношение и его определение при нелинейной зависимости признаков.

Корреляционный анализ порядковых (ординарных) переменных: ранговая корреляция.

Ранговый коэффициент корреляции Спирмэна. Ранговый коэффициент корреляции Кендалла. Обобщенная формула для парного коэффициента корреляции и связь между коэффициентами Спирмэна и Кендалла. Коэффициент конкордации (согласованности).

Корреляционный анализ категоризованных переменных: таблица сопряженности. Основные измерители степени тесноты связи между двумя категоризованными переменными.

## **Тема 3 Методы классификации объектов с обучающими выборками**

Комбинационные группировки. Табличное представление двумерных комбинационных группировок.

Систематизация задач классификации объектов в соответствии с конечными прикладными целями исследования. Классификация задач разбиения объектов в зависимости от наличия априорной информации и предварительной выборочной информации.

Классификация объектов с обучающими выборками. Линейный параметрический дискриминантный анализ в случае нормальных классов. Класси-

ческая модель дискриминантного анализа. Построение дискриминантной функции с обучающей выборкой в случае  $k \geq 3$  классов. Нелинейный дискриминантный анализ с квадратичной дискриминантной функцией.

#### **Тема 4 Методы кластерного анализа**

Общая постановка задачи классификации без обучения.

Расстояния между объектами и меры близости объектов друг к другу.

Расстояние между классами объектов.

Проблема использования метрики при измерении расстояний. Выбор функции расстояния в непрерывных пространствах: манхэттенская, евклидова и чебышевская метрики. Измерение расстояний в полярной системе координат.

Классификация объектов при известном и неизвестном числе классов с учетом выбора метрики.

#### **Тема 5 Методы снижения размерности исходных статистических данных: факторный анализ**

Снижение размерности исходного признакового пространства и отбор наиболее информативных показателей.

Сущность методов факторного анализа и их классификация. Общий вид линейной модели факторного анализа и основные задачи факторного анализа. Проблема общности в факторном анализе, способы вычисления оценок общностей. Общий алгоритм факторного анализа. Геометрическое представление наблюдаемых объектов в пространстве элементарных признаков и латентных факторов.

Основное содержание метода главных компонент. Алгоритм получения главных компонент.

Примеры экономических задач, решаемых методами факторного анализа.

#### **Тема 6 Методы одномерного и многомерного дисперсионного анализа**

Виды дисперсионного анализа (ДА): однофакторный и многофакторный ДА. Идея ДА и ее графическая интерпретация.

Модели ДА. Построение однофакторной модели ДА.

Построение двухфакторной модели ДА: постановка задач для несвязанных и связанных выборок; требования к исходным данным для связанных выборок

Многофакторная модель ДА.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»  
\_ ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вероятностно-статистические методы анализа экономических данных	2						Тесты
2	Корреляционный анализ многомерной генеральной совокупности	6			2			контрольная работа
3	Методы классификации объектов с обучающими выборками	6			4			контрольная работа
4	Методы кластерного анализа	6			4			контрольная работа
5	Методы снижения размерности исходных статистических данных: факторный анализ	6			4			контрольная работа
6	Методы одномерного и многомерного дисперсионного анализа	6			4			контрольная работа
	<b>Всего часов</b>	32			18			<b>Экзамен</b>

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Прикладной статистический анализ»***

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 1,5-2 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, контрольные работы, устные опросы и т.п.);
- подготовка к экзамену.

## **ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная**

1. Айвазян, С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1998. – 1022 с.
2. Болч Б., Хуань К. Многомерные статистические методы экономики / Пер. с англ. – М.: Статистика, 1979. – 317с.
3. Харин Ю.С. Математические и компьютерные основы статистического анализа данных и моделирования: учеб. Пособие/ Ю.С. Харин, В.И. Малюгин, М.С. Абрамович. – Минск: БГУ, 2008. – 455 с.

### **Дополнительная**

4. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: – М: Финансы и статистика, 2000. – 352 с.
5. Иберла К. Факторный анализ. – М.: Статистика, 1980. – 398 с.
6. Лоули Д., Максвелл А. Факторный анализ как статистический метод. М.: Мир, 1967.
7. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шеффер М. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. В.Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.