

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

Новороссийский филиал
Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новороссийского
филиала Финансового университета

Е.Н. Сейфиева
«14» августа 2019 г.



Н.В. Королёва

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

**Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.05 «Бизнес-информатика»**

Профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе»

заочная форма обучения

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финансового университета
протокол № 14 от «29» августа 2019 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»
протокол № 01 от «27» августа 2019 г.*

Новороссийск 2019

Королёва Н.В. «Математические методы прогнозирования в экономике». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе» очной формы обучения, - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2019. 24 с.

Дисциплина «Математические методы прогнозирования в экономике» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика.

Рабочая программа дисциплины содержит требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий, формы самостоятельной работы, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Содержание рабочей программы дисциплины

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Наименование дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине | 4 |
| 3. | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 6 |
| 4. | Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся | 6 |
| 5. | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий | 7 |
| 5.1 | Содержание дисциплины | 7 |
| 5.2 | Учебно-тематический план | 10 |
| 5.3 | Содержание семинаров, практических занятий | 11 |
| 6. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 13 |
| 6.1 | Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы | 13 |
| 6.2 | Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2) | 15 |
| 7. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 17 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 17 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 18 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 19 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем | 20 |
| 11.1 | Комплект лицензионного программного обеспечения | 22 |
| 11.2 | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы | 23 |
| 11.3 | Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации. | 25 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 26 |

1. Наименование дисциплины

«Математические методы прогнозирования в экономике»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Математические методы прогнозирования в экономике» обеспечивает инструментарий формирования следующих профессиональных компетенций бакалавра экономики по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе», очной формы обучения:

2017 год набора, заочная форма обучения

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции |
|-----------------|--|-----------------------------------|--|
| ПК-17 | Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования | - | Знать математические и инструментальные методы анализа данных и построения математических моделей Уметь применять основные математические методы и инструментальные средства в профессиональной деятельности при проведении исследований и решении прикладных задач; строить математические модели объектов; использовать математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. Владеть математическими и инструментальными методами анализа данных, математического моделирования и прогнозирования |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| ПК-18 | Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования | - | <p>Знать основные понятия математики, и используемые в экономико - математическом моделировании и прогнозировании; основные методы и средства решения задач анализа данных;</p> <p>особенности построения отдельных видов моделей.</p> <p>Уметь применять современный математический аппарат при построении экономико - математических моделей; собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, обеспечивать накопление, анализ и систематизацию собранных данных с использованием современных методов автоматического сбора и обработки информации;</p> <p>Владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами для поиска, систематизации, обработки и анализа информации при проведении фундаментальных и прикладных исследований; навыками использования основных способов и методов работы с информацией в компьютерных сетях.</p> |
| ПКП-2 | Способность к управлению экономикой и финансами ИТ | - | <p>Знать основные понятия и методы управления ИТ проектом</p> <p>Уметь применять методы управления ИТ проектом процессов для решения прикладных задач.</p> <p>Владеть навыками моделирования прикладных задач методами управления ИТ проектом..</p> |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы прогнозирования в экономике» является дисциплиной вариативной части профессионального цикла по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» (бакалавриат).

Дисциплина «Математические методы прогнозирования в экономике» базируется на знаниях, умениях и владениях, полученных в рамках курсов математики, анализа данных, компьютерного практикума. Дисциплина «Математические методы прогнозирования в экономике» изучается в четвертом семестре.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию)

38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе», очной формы обучения:

2017 год набора, заочная форма обучения

Таблица 1

| Вид учебной работы по дисциплине | Всего (в з/ед. и часах) | Семестр (модуль) 3 (в часах) |
|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 з.е./108 | 108 |
| <i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i> | 12 | 12 |
| <i>Лекции</i> | 4 | 4 |
| <i>Семинары, практические занятия</i> | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа | 96 | 96 |
| Вид текущего контроля | Контрольная работа | Контрольная работа |
| Вид промежуточной аттестации | зачет | зачет |

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Экономические модели и статистические методы.

Задачи социально-экономического прогнозирования. О роли математического прогнозирования в экономике. Типы прогнозов экономических показателей. Параметры прогнозирования. Учет случайных компонент в модели роли статистических данных в моделировании. Подготовка статистических данных и использование их в модели. Проверка экономических моделей: оценивание коэффициентов, проверка гипотез. Построение теоретических моделей на основе экономических данных.

Тема 2. Математические модели экономических процессов

Регрессионные модели. Корреляция. Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа. Выборочное уравнение регрессии. Линейная регрессия. Условия применения метода наименьших квадратов (МНК). Методика построения математических моделей экономических процессов. Этапы разработка модели. Проверка адекватности модели. Нелинейные модели. Графический метод идентификации экономических параметров. Оценка значимости коэффициентов модели. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Выбор структуры модели. Поле структур и оценка степени линейности. Учет нелинейных факторов. Регрессионный анализ в MS Excel.

Тема 3. Краткосрочное прогнозирование экономических процессов

Прогнозирование стационарных процессов. Модель Брауна. База прогноза. Скользящее среднее. Экспоненциально взвешенное среднее. Вычисление прогноза по методу простого экспоненциально взвешенного среднего. Оценка точности прогноза. Адаптивные модели временных рядов. Адаптивные сезонные модели.

Тема 4. Прогнозирование с помощью методов экстраполяции

Основы метода экстраполяции. Этапы прогнозирования с помощью экстраполяции. Метод выравнивания. Критерии точности и надежности прогнозов. Прогнозирование с помощью методов экстраполяции.

Тема 5. Методы и алгоритмы среднесрочного прогнозирования

Область применения среднесрочного прогнозирования. Методы прогнозирования на основе выделения трендов. Метод кумулятивных сумм (КС). Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей.

5.2. Учебно-тематический план

Направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, заочная форма обучения, 2017 год приема

Таблица 2

| № | Наименование темы | Трудоёмкость в часах | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|----------------------|-------------------|----------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа | |
| | | | Общая | Лекции | Практические и семинарские занятия | Занятия в интерактивных формах | | |
| 1 | Экономические модели и статистические методы | 22 | 3 | 1 | 2 | 1 | 19 | Опрос, выполнение индивидуальных заданий |
| 2 | Математические модели экономических процессов | 22 | 3 | 1 | 2 | 1 | 19 | Опрос, выполнение индивидуальных заданий |
| 3 | Краткосрочное прогнозирование экономических процессов | 21 | 2 | 1 | 1 | 1 | 19 | Опрос, выполнение индивидуальных заданий |
| 4 | Прогнозирование с помощью методов экстраполяции | 21 | 2 | 1 | 1 | 2 | 19 | Опрос, выполнение индивидуальных заданий |
| 5 | Методы и алгоритмы среднесрочного прогнозирования | 22 | 2 | | 2 | 1 | 20 | Опрос, выполнение индивидуальных заданий |
| | Всего по дисциплине | 108 | 12 | 4 | 8 | 6 | 96 | Контрольная работа |
| | ИТОГО в % | | | | | 50% | | |

5.3 Содержание практических и семинарских занятий

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника) | Формы проведения занятий |
|---|---|--|
| Экономические модели и статистические методы | <p>Параметры прогнозирования. Учет случайных компонент в модели роли статистических данных в моделировании. Подготовка статистических данных и использование их в модели. Проверка экономических моделей: оценивание коэффициентов, проверка гипотез</p> <p>Рекомендуемые источники: 8: [1], [2], [3], [4]; 9: [1], [2], [3]</p> | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок |
| Математические модели экономических процессов | <p>Регрессионные модели. Корреляция. Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа. Выборочное уравнение регрессии. Линейная регрессия. Условия применения метода наименьших квадратов (МНК). Методика построения математических моделей экономических процессов. Этапы разработка модели. Проверка адекватности модели. Нелинейные модели.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8: [1], [2], [3], [4]; 9: [1], [2], [3]</p> | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок |
| Краткосрочное прогнозирование экономических процессов | <p>Прогнозирование стационарных процессов. Модель Брауна. База прогноза. Скользящее среднее. Экспоненциально взвешенное среднее. Вычисление прогноза по методу простого экспоненциально взвешенного среднего. Оценка точности прогноза. Адаптивные модели временных рядов. Адаптивные сезонные модели.</p> | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок |

| | | |
|---|--|--|
| | Рекомендуемые источники: 8: [1], [2], [3], [4]; 9: [1], [2], [3] | |
| Прогнозирование с помощью методов экстраполяции | Основы метода экстраполяции. Этапы прогнозирования с помощью экстраполяции. Метод выравнивания. Критерии точности и надежности прогнозов. Прогнозирование с помощью методов экстраполяции. Рекомендуемые источники: 8: [1], [2], [3], [4]; 9: [1], [2], [3] | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок |
| Методы и алгоритмы среднесрочного прогнозирования | Область применения среднесрочного прогнозирования. Методы прогнозирования на основе выделения трендов. Метод кумулятивных сумм (КС) Рекомендуемые источники: 8: [1], [2], [3], [4]; 9: [1], [2], [3] | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение | Формы внеаудиторной самостоятельной работы |
|---|--|---|
| Экономические модели и статистические методы | Учет случайных компонент в модели. роли статистических данных в моделировании. Подготовка статистических данных и использование их в модели. | Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы. |
| Математические модели экономических процессов | Примеры линейной регрессии. Количественные оценки степени линейности и нелинейности | Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы. |
| Краткосрочное прогнозирование экономических процессов | Графический метод идентификации экономических параметров. | Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий |

| | | |
|---|---|---|
| | | контрольной работы. |
| Прогнозирование с помощью методов экстраполяции | Прогнозирование с помощью методов экстраполяции. Простейшие методы прогнозной экстраполяции | Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы. |
| Методы алгоритмы среднесрочного прогнозирования | Адаптивные модели прогнозирования. | Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы. |

6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Вопросы для самостоятельной работы студентов:

1. Построение теоретических моделей на основе экономических данных.
2. Элементы теории вероятности и математической статистики и их использование в системах идентификации и моделирования.
3. Учет случайных компонент в модели. роли статистических данных в моделировании.
4. Подготовка статистических данных и использование их в модели.
5. Условия применения метода наименьших квадратов (МНК).
6. Количественные оценки степени линейности и нелинейности
7. Автоматическое вычисление прогноза по методу экспоненциально взвешенного среднего
8. Методы прогнозирования рядов нестационарных показателей.
9. Графическое представление механизма адаптации в модели.
10. Стохастическая аппроксимация (МСА) . Алгоритмы реализации МСА.
11. Метод кумулятивных сумм (КС). Алгоритм прогноза на основе КС.
12. Область применения среднесрочного прогнозирования.
13. Методы прогнозирования на основе выделения трендов.
14. Общая схема оценивания коэффициентов прогнозных моделей.

15. Метод кумулятивных сумм (КС).
16. Алгоритм прогноза на основе КС.
17. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей.
18. Адаптивные модели прогнозирования

Тематика домашних творческих заданий

1. Методология прогнозирования и планирования в системе работы фирмы.
2. Прогнозирование финансовых показателей компании с использованием регрессионного анализа.
3. Методы идентификации многомерных процессов.
4. Структурная идентификация экономических показателей и процессов.
5. Краткосрочное прогнозирование стационарных экономических процессов.
6. Краткосрочное прогнозирование нестационарных экономических процессов.
7. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования.
8. Прогнозирование экономических процессов с использованием методов экстраполяции.
9. Методы и алгоритмы среднесрочного прогнозирования.

Пример контрольной работы

В соответствии с учебным планом в процессе изучения дисциплины «Математические методы прогнозирования» студенты, обучающиеся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиля «ИТ-менеджмент в бизнесе», выполняют контрольную работу.

Задача 1. Динамика выпуска продукции некоторой страны характеризуется данными (уел. ед.), представленными в таблице. Необходимо:

| Год | Выпуск продукции | Год | Выпуск продукции | Год | Выпуск j продукции |
|-----|------------------|------|------------------|------|--------------------------|
| 1 | 1054 | 1973 | 3837 | 1985 | 13617 |

| | | | | | |
|----|------|------|-------|------|-------|
| 2 | 1104 | 1974 | 5490 | 1986 | 16356 |
| 3 | 1149 | 1975 | 5502 | 1987 | 20037 |
| 4 | 1291 | 1976 | 6342 | 1988 | 21748 |
| 5 | 1427 | 1977 | 7665 | 1989 | 23298 |
| 6 | 1505 | 1978 | 8570 | 1990 | 26570 |
| 7 | 1513 | 1979 | 11172 | 1991 | 23080 |
| 8 | 1635 | 1980 | 14150 | 1992 | 23981 |
| 9 | 1987 | 1981 | 14004 | 1993 | 23446 |
| 10 | 2306 | 1982 | 13088 | 1994 | 29658 |
| 11 | 2367 | 1983 | 12518 | 1995 | 39573 |
| 12 | 2913 | 1984 | 13471 | 1996 | 38435 |

1. Оценить тесноту связи между y и x и выбрать информативные переменные.

2. Определить структуру модели, описывающую зависимость $y = f(x)$.

Привести сводную таблицу, отражающую параметры моделей. Для этого применить функцию ЛИНЕЙН Excel.

3. Определить значимость полученных коэффициентов модели.

4. Определить прогноз y по полученной модели.

5. Привести графики, отражающие изменение ошибки между выходом модели и y .

6. Привести значение критерия, подтверждающего адекватность полученной модели.

Задача 2. Имеются следующие данные о вкладах населения в региональном отделении крупного банка на первое число первых 10 месяцев текущего года

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Номер месяца | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объем вкладов, млрд. руб. | 10,2 | 11,8 | 12,4 | 13,7 | 17,6 | 18,7 | 20,4 | 22,1 | 24,5 | 27,3 |

1. Выполнить пошаговый прогноз объема вкладов до 10 месяца

включительно с использованием модели прогноза

- на основе простого скользящего среднего;

- по методу простого экспоненциально взвешенного среднего;
 - с использованием метода адаптивного сглаживания Брауна;
 - с использованием метода Хольта;
2. Оценить для каждой модели точность прогноза.
 3. Выполнить прогноз объема вкладов на 11 и 12 месяцы с использованием наиболее точной модели.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умения и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Задачи социально-экономического прогнозирования.
2. Математического прогнозирования в экономике.
3. Роль статистических данных в моделировании экономических показателей.
4. Подготовка статистических данных и использование их в модели.
5. Регрессионный анализ.
6. Задачи регрессионного анализа.
7. Связь корреляционного и регрессионного анализа.
8. Задачи корреляционного анализа.

9. Уравнение регрессии.
10. Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа.
11. Метод наименьших квадратов (МНК) и условия его применения.
12. Условия применения метода наименьших квадратов.
13. Оценка параметров регрессии с помощью МНК.
14. Этапы разработка математической модели.
15. Процедура отбора главных факторов при построении модели.
16. Проверка адекватности модели.
17. Этапы разработка модели.
18. Методы идентификации одномерных экономических процессов.
19. Идентификация одномерных нелинейных моделей.
20. Оценка параметров модели, описываемой с помощью гиперболы.
21. Оценка параметров модели, описываемой экспоненциальной моделью.
22. Графический метод идентификации однофакторных экономических моделей.
23. Оценка значимости коэффициентов регрессионной модели.
24. Отбор факторов при построении многофакторной модели.
25. Выбор структуры множественной модели.
26. Поле структур и оценка степени линейности системы.
27. Построение регрессионной многофакторной модели в MS Excel.
28. Метод выпрямления.
29. Выбор лаговых переменных при построении модели экономического показателя.
30. Количественные оценки степени нелинейности экономического процесса.
31. Прогнозирование стационарных процессов. Модель Брауна.
32. Вычисление прогноза по методу простого экспоненциально взвешенного среднего.
33. Скользящее среднее и его применение для получения прогноза экономического показателя.

34. Краткосрочное прогнозирование с помощью линейно-аддитивной прогностической модели.
35. Метод Холта и его применение для краткосрочного прогнозирования изменения экономического показателя.
36. Метод двойного сглаживания Брауна и задача краткосрочного прогнозирования изменения экономического показателя.
37. Интерпретация модели Брауна и задача краткосрочного прогнозирования изменения экономического показателя.
38. Адаптивное прогнозирование.
39. Адаптивное прогнозирование на основе стохастической аппроксимации.
40. Адаптивные сезонные модели.
41. Метода экстраполяции в задачах прогнозирования.
42. Этапы прогнозирования с помощью экстраполяции экономических показателей.
43. Метод выравнивания и задача прогнозирования экономических показателей.
44. Критерии точности и надежности прогнозов.
45. Методы среднесрочного прогнозирования на основе выделения трендов.
46. Метод кумулятивных сумм в системе среднесрочного прогнозирования.
47. Алгоритм прогноза на основе кумулятивных сумм.
48. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей.
49. Адаптивные модели среднесрочного прогнозирования.

**Примеры оценочных средств для проверки каждой компетенции,
формируемой дисциплиной**

| Компетенция | Типовые задания |
|-------------|-----------------|
|-------------|-----------------|

ПК-17 Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования

Способен использовать основные методы математики, статистики, анализа данных в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования

Задача. Распределение случайной величины X - заработной платы сотрудников на фирме (в у.е.) - задано в виде интервального ряда:

| | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| X_{min} | 300 | 370 | 440 | 510 | 580 | 650 |
| X_{max} | 370 | 440 | 510 | 580 | 650 | 720 |
| m | 10 | 20 | 30 | 25 | 10 | 5 |

Найти: \bar{X} , S_x . Построить теоретическое нормальное распределение и сравнить его с эмпирическим с помощью критерия согласия Пирсона χ^2 при $\alpha=0,05$.

Задача. Исследование 27 семей по среднему доходу (X) и сбережениям (Y) дало результаты: среднее $X = 88$ у.е., $S_x = 34$ у.е., среднее $Y = 36$ у.е., $S_y = 26$ у.е., среднее $XY = 3706$ (у.е.)².

При $\alpha=0,05$ проверить наличие линейной связи между X и Y . Определить размер сбережений семей, имеющих среднюю доход $X = 130$ у.е.

ПК-18 Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Способен использовать математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Задача. Для исходных данных, приведенных ниже, рассчитайте коэффициенты линейного регрессионного уравнения, рассчитайте остаточную дисперсию, вычислите значения коэффициентов корреляции и детерминации, рассчитайте коэффициент эластичности, рассчитайте доверительные границы уравнения регрессии (по уровню 0,95, $t=2,44$)

| x | y |
|-----|------|
| 4,2 | 33,3 |
| 4,0 | 33,2 |
| 4,1 | 33,4 |
| 4,3 | 33,7 |
| 4,4 | 34,2 |
| 4,6 | 34,6 |
| 4,5 | 34,1 |
| 4,2 | 34,4 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|---|
| | <p>в одной системе координат постройте: уравнение регрессии, экспериментальные точки, доверительные границы уравнения регрессии</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ПКП-2 Способность к управлению экономикой и финансами ИТ</p> | <p>Способен к управлению экономическими процессами в бизнесе</p> <p>Задача. В таблице приведены данные о прибыли Y (в тыс. руб.) в зависимости от доли товара A в грузообороте X (%).</p> <table border="1" data-bbox="596 622 1433 703"> <tr> <td>x_i</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>30,5</td> <td>28,6</td> <td>20,7</td> <td>22,3</td> <td>35,6</td> <td>40,5</td> </tr> <tr> <td>y_i</td> <td>1200</td> <td>1820</td> <td>950</td> <td>760</td> <td>129</td> <td>650</td> <td>1450</td> <td>2100</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить корреляционное поле. Выдвинуть предположение о характере статистической зависимости между переменными X и Y. 2. Найти параметры линейного уравнения регрессии $y_i = bx_i + a$. Поясните экономический смысл выборочного коэффициента регрессии. 3. Найти коэффициент парной корреляции и оценить тесноту связи 4. Найти коэффициент детерминации R^2. 5. Оценить статистическую значимость уравнения регрессии на уровне $0,05$, используя F-статистику. 6. Полученное уравнение регрессии изобразить графически. Сделать вывод о качестве построенной модели. 7. Вычислить прогнозное значение при прогнозном значении x_0, составляющем 130% от среднего уровня x. <p>Задача. Распределение случайной величины X - заработной платы сотрудников на фирме (в у.е.) - задано в виде интервального ряда:</p> <table border="1" data-bbox="587 1792 1216 1872"> <tr> <td>X_{min}</td> <td>300</td> <td>370</td> <td>440</td> <td>510</td> <td>580</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>X_{max}</td> <td>370</td> <td>440</td> <td>510</td> <td>580</td> <td>650</td> <td>720</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>25</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Найти: X, S_x. Построить теоретическое нормальное распределение и сравнить его с эмпирическим с помощью критерия согласия Пирсона χ^2 при $\alpha=0,05$.</p> | x_i | 34 | 38 | 30,5 | 28,6 | 20,7 | 22,3 | 35,6 | 40,5 | y_i | 1200 | 1820 | 950 | 760 | 129 | 650 | 1450 | 2100 | X_{min} | 300 | 370 | 440 | 510 | 580 | 650 | X_{max} | 370 | 440 | 510 | 580 | 650 | 720 | m | 10 | 20 | 30 | 25 | 10 | 5 |
| x_i | 34 | 38 | 30,5 | 28,6 | 20,7 | 22,3 | 35,6 | 40,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y_i | 1200 | 1820 | 950 | 760 | 129 | 650 | 1450 | 2100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X_{min} | 300 | 370 | 440 | 510 | 580 | 650 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X_{max} | 370 | 440 | 510 | 580 | 650 | 720 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| m | 10 | 20 | 30 | 25 | 10 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и владений

Приказ от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/406453> (дата обращения: 31.05.2019).
2. Кремер Н. Ш. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/449750> (дата обращения: 23.05.2019).
3. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/449677> (дата обращения: 23.05.2019).

Дополнительная литература:

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 288 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10751-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/431440> (дата обращения: 23.05.2019).
2. Костюнин, В. И. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. И. Костюнин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02660-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450113> (дата обращения: 23.05.2019).
3. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.]; под ред. И. И. Елисеевой. — М.: Юрайт, 2014. — 449 с.
4. Эконометрика: учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; под ред. Н.Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юнити-Дана, 2010. — 328 с.
5. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 416с.
6. Александрович С.В. Лекции по дисциплине «Математические методы прогнозирования» [Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва: Финансовый университет, 2018. — 160 с. — Режим доступа: https://portal.fa.ru/Files/Data/5ca0c8d4-f4cc-4a9b-98b5-8b478da7b79e/mmp_lekcii_aleksandrovich.pdf
7. Александрович С.В. Сборник заданий по дисциплине «Математические методы прогнозирования» с решениями в среде R [Электронный ресурс]: учебное издание — Москва: Финансовый университет, 2018. — 221 с. — Режим доступа: https://portal.fa.ru/Files/Data/11aebef-2de5-4814-852fdff1ab1ea8b5/Szd_Mathmethod_bBi_18.pdf
8. Бывшев В.А. Моделирование финансово-экономических временных рядов в R [Электронный ресурс]: учебное издание — Москва: Финансовый

университет, 2018. — 90 с. — Режим доступа:
https://portal.fa.ru/Files/Data/42dee49e-ed38-4f9a-a3cceb331ffb04b6/byvshev_v_a_modelirovanie_finansovo_yekonomicheskikh_vremennyh_ryadov_v_r_sokrashhjonnyj.pdf

9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.
2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. [http://fa.ru/dep/data analysis/](http://fa.ru/dep/data%20analysis/)
3. Библиотечно - информационный комплекс Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://library.fa.ru>.
4. Репозиторий Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://repository.vzfei.ru>.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины рекомендуется осуществлять в соответствии с Методическими рекомендациями для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и профессорско-преподавательским составом используются: программное обеспечение, информационно-справочные системы, электронные библиотечные системы.

11. 1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус ESET Endpoint Security

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
3. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
4. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <http://portal.ufrf.ru>.
5. Научная электронная библиотека [«eLibrary.ru»](http://eLibrary.ru);
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

оснащенных демонстрационным оборудованием;

оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;

обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.