**Лабораторные работы**

По результатам выполнения лабораторной работы предоставляется отчёт и проводится процедура защиты.

**Лабораторная работа №1**

«Определение общей тенденции развития в рядах динамики»

Имеются данные о реализации сахара в магазинах города по месяцам за 3 года (в т)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | 2009 | 2010 | 2011 |
| Январь | 78 | 82 | 90 |
| Февраль | 78 | 83 | 89 |
| Март | 80 | 79 | 88 |
| Апрель | 81 | 85 | 92 |
| Май | 79 | 86 | 95 |
| Июнь | 84 | 90 | 100 |
| Июль | 90 | 95 | 110 |
| Август | 92 | 98 | 115 |
| Сентябрь | 88 | 95 | 116 |
| Октябрь | 85 | 91 | 110 |
| Ноябрь | 84 | 88 | 108 |
| декабрь | 82 | 89 | 108 |

Для изучения общей тенденции реализации данной продукции выполните следующие задания

*Задание 1.*

* Произведите преобразование исходных данных путем укрупнения периодов времени а)по кварталам; б)по годам.
* Нанесите на линейный график полученные квартальные уровни
* Произведите сглаживание квартальных уровней с применением четырехчленной скользящей средней
* Нанесите полученные при сглаживании данные на график с квартальными уровнями
* Сделайте выводы о характере общей тенденции изучаемого явления

*Задание 2.*

Выполните аналитическое выравнивание данных за 2009 год методом избранных точек и методом средних с помощью линейной функции. Постройте графики всех функций в одной системе координат. Оцените полученную погрешность приближения.

*Для удобства работы с данными оформите их в таблицу*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период | Исходные уровни | Значения теорет.функции | Погрешность |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*Задание 3.*

Выполните аналитическое выравнивание квартальных уровней за 3 года (12 данных) методом избранных точек и методом средних с помощью линейной функции. Постройте графики всех функций в одной системе координат. Оцените полученную погрешность приближения.

Сделайте выводы о характере общей тенденции изучаемого явления, используя результаты выполнения заданий 1 и 3.

*Задание 4.*

Выполните аналитическое выравнивание данных методом наименьших квадратов с помощью ЭТ Excel

* За каждый год
* Квартальных уровней
* Всех данных за три года

Сделайте выводы о характере общей тенденции изучаемого явления, используя полученные функции

**Лабораторная работа № 2**

Часть 1. «Построение уравнений регрессии»

*Задание 1.* На основе статистических данных построить математическую модель зависимости объемов продаж от затрат на рекламу. Насколько достоверна построенная модель? Можно ли использовать полученную модель для прогноза? Можно ли в Вашем случае утвердительно ответить на вопрос, что с увеличением затрат на рекламу объемы продаж увеличиваются?

*Задание 2.* На основе статистических данных построить математическую модель зависимости объемов продаж от цены товара. Можно ли использовать полученную модель для прогноза? Можно ли утверждать, что с увеличением цены объемы продаж уменьшаются?

Рассмотреть совместное влияние затрат на рекламу и цены на объем продаж, построить двухфакторную линейную модель

*Задание 3*. На основе заданных статистических данных построить линейную регрессионную модель зависимости объемов продаж от затрат на рекламу и цены товара. Можно ли использовать полученную модель для прогноза и планирования объема продаж?

**Контрольный вопрос:** Насколько актуальна проблема оценки достоверности и надежности построенной регрессионной модели?

Часть 2. «Построение линии тренда»

*Задание*. Данные таблицы описывают изменение процентной ставки банка за 12 временных периодов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № периода | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| % ставка банка | 8 | 7,5 | 6 | 5,5 | 6 | 4 | 4,5 | 5 | 7 | 8,5 | 10 | 8 |

На основе графика изменения данных подобрать линию тренда, которая наилучшим образом (с наименьшей погрешностью) приближает исходные данные. Предсказать значение % ставки в 13-ый временной период.

**Лабораторная работа №3**

«Множественная регрессия»

**Задание. 1.** Для построения линейной двухфакторной регрессионной модели выберите два факторных признака и признак-результат. Например, производительность труда рабочих, прибыль предприятия факторные признаки, зарплата рабочих – результативный признак. Например, количество осадков, температура воздуха – факторные признаки, влажность воздуха – результативный признак.

Определите единицы измерения данных и задайте их значения (15-20 для каждого признака)

2. Для расчета параметров уравнения линейной регрессии воспользуйтесь режимом работы «Регрессия». Выберите **Сервис, Анализ данных, Регрессия.**

В диалоговом окне вводятся следующие параметры:

*Входной интервал Y* - ссылка на ячейки, содержащие данные по результативному признаку. Диапазон должен состоять из одного столбца.

*Входной интервал Х* – ссылка на ячейки, содержащие факторные признаки. Максимальное число входных диапазонов (столбцов) равно 16.

*Уровень надежности* – установите данный флажок, если нужно установить уровень надежности отличный от 95%, применяемого по умолчанию.

*Константа-ноль* – установите данный флажок, чтобы линия регрессии прошла через начало координат (a0=0)

*Остатки* – установите данный флажок, если требуется включить в выходной диапазон столбец остатков.

*Стандартизованные остатки* - установите данный флажок, если требуется включить в выходной диапазон столбец стандартизованных остатков.

*График остатков* - установите данный флажок, если требуется вывести на рабочий лист точечные графики зависимости остатков от факторных признаков хi.

*График подбора* - установите данный флажок, если требуется вывести на рабочий лист точечные графики зависимости теоретических результативных значений от факторных признаков хi.

*Пояснения к результатам вычисления:*

Множественный R - коэффициент корреляции R

R-квадрат – коэффициент детерминации R2

Стандартная ошибка – остаточное стандартное отклонение σ0.

Наблюдения – число наблюдений n.

Df – число степеней свободы. SS – сумма квадратов отклонений

MS – дисперсии

F – расчетное значение критерия Фишера. Значимость F - значение уровня значимости.

Коэффициенты – значения коэффициентов аi

Стандартная ошибка – стандартные ошибки коэффициентов аi

t-статистика – расчетные значения t-критерия

Р-значение – значение уровней значимости, соответствующие вычисленным значениям tp.

Нижние 95% и Верхние 95% - нижние и верхние границы доверительных интервалов для коэффициентов регрессии аi

3. Запишите уравнение, выражающее зависимость результативного признака от факторных

4. Проведите *анализ полученных данных. Ответьте на вопросы:*

* Являются ли выбранные факторы существенными для результативного
* Является ли значимым R2.
* Являются ли значимыми коэффициенты регрессии а0, а1, а2.

5. Вычислите Y теор. И среднюю относительных ошибок приближения. Является ли уравнение надежным?

6. Исключите свободный член а0 из уравнения регрессии (для этого следует активизировать флажок *Константа-ноль)* и пересчитайте уравнение регрессии. Запишите уравнение и ответьте на вопросы 4-5.

7. Объясните сущность построенных уравнений .

8. В случае надежности полученных уравнений используйте их для прогнозирования значений результативного признака.

**Лабораторная работа № 4**

Часть 1. «Построение многофакторного уравнения регрессии»

 Анализ ситуации, прогнозирование и планирование – важнейшие функции современного специалиста.

*Задание 1.* Рассмотреть совместное влияние объема затрат на рекламу и цены билета на посещение выставки на количество посетителей выставки, построить двухфакторную линейную модель

Насколько достоверна построенная модель? Можно ли использовать полученную модель для прогноза? Можно ли в Вашем случае утвердительно ответить на вопрос, что с увеличением затрат на рекламу количество посещений выставки увеличивается?

*Задание 2.* Рассмотреть совместное влияние объема затрат на организацию выставки, затрат на рекламу и цены на посещение выставки на количество посетителей выставки, построить трехфакторную линейную модель

Можно ли использовать полученную модель для прогноза и планирования объема продаж билетов?

**Контрольный вопрос:** Насколько актуальна проблема оценки достоверности и надежности построенной регрессионной модели?

Часть 2. «Построение линии тренда»

*Задание*. Данные таблицы описывают изменение процентной ставки банка за 12 временных периодов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № периода | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| % ставка банка | 8 | 7,5 | 6 | 5,5 | 6 | 4 | 4,5 | 5 | 7 | 8,5 | 10 | 8 |

На основе графика изменения данных подобрать линию тренда, которая наилучшим образом (с наименьшей погрешностью) приближает исходные данные. Предсказать значение % ставки в 13-ый временной период.

**Контрольная лабораторная работа**

Комплексное решение экономических задач

Часть 1.

Задание. Выберите два взаимосвязанных между собой показателя деятельности банков (например, вклады граждан и прибыль). Задайте значения этим показателям для 10-15 банков.

* Вычислите и проанализируйте среднюю арифметическую, моду и медиану;
* Вычислите стандартное отклонение и коэффициент вариации;
* По коэффициенту вариации определите целесообразное значение подгрупп для каждого показателя;
* Постройте интервальный вариационный ряд и соответствующий график по одному показателю;
* Постройте корреляционное поле, сделайте предположение о наличии и тесноте взаимосвязи;
* Вычислите коэффициент корреляции и детерминации;
* Выберите признак-фактор и признак-результат, постройте уравнение регрессии, является ли оно надежным и достоверным?

(Все полученные при расчете значения прокомментировать)

Часть 2.

Задание. Выберите два взаимосвязанных между собой показателя деятельности банков (например, вклады граждан и прибыль). Задайте значения этим показателям для 12-18 временных периодов.

1. Изучите общую тенденцию изменения имеющихся показателей за указанный период времени. Для этого:

* Произведите преобразование исходных данных путем укрупнения периодов времени (например, по кварталам, полугоду, годам).
* Нанесите на линейный график полученные уровни
* Произведите сглаживание уровней с применением четырехчленной скользящей средней
* Нанесите полученные при сглаживании данные на график
* Сделайте выводы о характере общей тенденции изучаемого явления

2. Определите средние уровни рядов

3. Рассчитайте индивидуальные цепные и базисные темпы роста для каждого показателя.

4. Определите по одному из показателей темпы прироста, средний темп роста и прироста.

(Все полученные при расчете значения прокомментировать)