**Методические рекомендации для студентов по выполнению лабораторных работ**

***Целью*** лабораторной работы является проведение с применением компьютера статистического исследования выборочной совокупности предприятий по признакам *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* и *Выпуск продукции*.

Kомпьютерная лабораторная работа (ЛР) включает две части:

* ЛР-1 – "Автоматизированный априорный анализ статистической совокупности в среде MS Excel";
* ЛР-2 – "Автоматизированный корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи статистических данных в среде MS Excel".

Обе лабораторные работы выполняются студентами в рамках 4-х академических часов, которые отведены учебным планом на освоение студентами технологии компьютерных статистических расчетов.

В ЛР-1 изучается структура исследуемой совокупности предприятий; на основе обобщающих показателей выявляются типические черты и закономерности, присущие наблюдаемой совокупности в целом; проводится анализ распределения единиц совокупности по признаку *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* (признак Х).

В ЛР-2 изучается взаимосвязь между факторным признаком *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* (признак Х) и результативным признаком *Выпуск продукции* (признак Y). При этом частично используются результаты, полученные в ЛР-1, – значения исследуемых признаков, диаграмма рассеяния и интервальный ряд распределения единиц совокупности по признаку *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов*.

Выполнение ЛР основано на использовании компьютерных средств решения статистических задач, которые предоставляет программная надстройка **Пакет анализа** табличного процессора Microsoft Excel.

Методическое обеспечение работ разработано на кафедре статистики, апробировано в учебном процессе и издано в методических указаниях [1,2].

В настоящих методических материалах представлены рекомендации, которыми необходимо руководствоваться студентам при выполнении лабораторных работ (ЛР) с использованием методических указаний [1,2]. Приведены также новая (упрощенная) версия алгоритмического обеспечения ЛР-1, ЛР-2 и стандартизированный формат отчета, необходимый студенту для составления отчета по выполненным работам.

**1. Компьютерные средства для выполнения лабораторной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Операционная среда: | Windows 2000/XP, Windows VISTA. |
| Программное средство: | Пакет программ для работы с электронными таблицами Microsoft Excel. |
| Версии MS Excel: | Excel 97, Excel 2000. |
| Технологическая среда: | Программная надстройка MS Excel **Пакет анализа** и библиотека статистических функций, встроенных в Excel. |
| Сменные носители данных: | Дискеты, флэш-накопители. |

Навыки работы в среде MS Excel студенты приобретают при изучении курса информатики, предшествующего курсу статистики. Для успешного выполнения работы студент должен уметь:

* строить электронные таблицы ;
* использовать статистические и математические функции инструмента **Мастер функций**;
* строить статистические графики с использованием инструмента   
  **Мастер диаграмм**.

**2. Информационное обеспечение лабораторных работ**

Информационное обеспечение ЛР-1 и ЛР-2 составляют два файла:

* файл **stat\_lab.xls**, который содержит базовые исходные данные и макеты результативных таблиц;
* файл **Формат отчета.doc**, содержащий стандартизованный текст отчета.

Эти два файла находятся в папке "Априорный анализ", которая на сервере Московского отделения института располагается в директории:

**Datadisk на “primary” (Z:) \Преподаватели \Кафедра статистики\ Априорный анализ**

В филиалах Финуниверситета размещение указанных файлов может быть реализовано иным образом.

При выполнении ЛР-1 каждым студентом создается ***персональная папка*** студента (с именем **ФИО)**, содержащая два файла:

* ***Рабочий файл*** (с именем **Лаб.xls)** с индивидуальными исходными данными и макетами результативных таблиц, в которых размещаются в процессе выполнения лабораторных работ результаты компьютерных расчетов;
* ***Отчетный файл*** (с именем **Отчет.doc),** необходимый для составления отчета по результатам выполненной лабораторной работы.

Оба файла предназначены для использования как в ЛР-1, так и в ЛР-2:

* в ***Рабочем файле*** для ЛР-1 отведен ***Лист 1***, для ЛР-2 – ***Лист 2***;
* в ***Отчетном файле*** содержатся два раздела – со стандартизованными текстами отчетов по ЛР-1 и ЛР-2 соответственно.

Структура ***персональной папки*** студента приведена на рис.1.

Табл.7

Табл.1

***Персональная папка*** студента

***Рабочий файл***

***Отчетный файл***

***Лист 1***

(для ЛР-1)

***Лист 2***

(для ЛР-2)

Раздел 1. Стандартный текст отчета по ЛР-1

Раздел 2. Стандартный текст отчета по ЛР-2

Рис. 1. Структура персональной папки студента

Исходные данные

Исходные данные

Таблицы

Таблицы

В соответствии с принятой структурой ***Рабочего*** и ***Отчетного файлов*** информационное обеспечение ЛР-1 составляют:

* ***Лист 1 Рабочего файла***, который содержит необходимые для ЛР-1 исходные данные и макеты результативных таблиц;
* Раздел 1 ***Отчетного файла***, содержащий стандартный текст отчета по ЛР-1.

Информационное обеспечение ЛР-2 составляют:

* ***Лист 2 Рабочего файла***, который содержит необходимые для ЛР-2 исходные данные и макеты результативных таблиц;
* Раздел 2 ***Отчетного файла***, содержащий стандартный текст отчета по ЛР-2.

**3. Структура лабораторных работ**

Каждая ЛР состоит из трех этапов – подготовительного, расчетного и аналитического.

3.1. Структура ЛР-1

На ***подготовительном этапе*** формируется индивидуальная рабочая среда проведения вычислений. С этой целью студент создает ***персональную папку*** (с именем ФИО) и подготавливает в ней два файла - ***Рабочий*** и ***Отчетный***.

На ***расчетном этапе*** вычисляются с применением инструментов **Пакет анализа** и **Мастер функций** обобщающие статистические показатели изучаемой совокупности. Этап включает выполнение следующих трех заданий:

***Задание 1.*** Выявление и исключение из выборки аномальных единиц наблюдения.

***Задание 2.*** Оценка описательных статистических параметров совокупности.

***Задание 3.*** Построение и графическое изображение интервального вариационного ряда распределения единиц совокупности по признаку *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов*.

На ***заключительном, аналитическом этапе (выполняется вне рамок времени ЛР)*** производится анализ результатов проведенных компьютерных расчетов:

* делаются выводы на основе анализа обобщающих статистических показателей о статистических свойствах совокупности (о колеблемости и устойчивости значений исследуемых признаков, об однородности совокупности, о типе распределения единиц совокупности);
* делаются выводы о структуре полученного интервального вариационного ряда распределения и особенностей его гистограммы;
* выполняется экономическая интерпретация, раскрывающая экономический смысл полученных результатов проведенного статистического исследования совокупности предприятий.

Результаты анализа и выводы заносятся в отчет.

3.2. Структура ЛР-2

На ***подготовительном этапе*** студент размещает (в своей ***персональной папке) на Листе 2*** ***Рабочего файла*** информацию из ЛР-1, необходимую для проведения компьютерных расчетов в ЛР-2.

На ***расчетном этапе*** производится вычисление показателей для оценки тесноты связи факторного и результативного признаков, строятся однофакторные регрессионные модели – линейная и нелинейные.

На данном этапе выполняются следующие задания:

***Задание 1***. Построение аналитической группировки для выявления корреля­ционной зависимости результативного признака от факторного и оценка тесноты взаимосвязи признаков.

***Задание 2.*** Построение однофакторной линейной регрессионной модели связи изучаемых признаков с помощью инструмента Регрессия надстройки Пакет анализа.

***Задание 3.*** Построение однофакторных нелинейных регрессионных моделей связи признаков с помощью инструмента Мастер диаграмм и выбор наиболее адекватного нелинейного уравнения регрессии.

На ***заключительном, аналитическом этапе (выполняемом вне рамок времени ЛР-2)*** производится анализ результатов проведенных компьютерных расчетов***:***

* устанавливается наличие статистической и корреляционной зависимости между изучаемыми признаками;
* делаются выводы о степени тесноты взаимосвязи факторного и результативного признаков;
* анализируются адекватность и практическая пригодность построенной линейной регрессионной модели;
* выбирается наиболее адекватное нелинейное уравнение регрессии.

Результаты анализа и выводы заносятся в отчет.

**4. Алгоритмическое обеспечение лабораторных работ. Технологические особенности его использования**

Алгоритмическое обеспечение ЛР представлено в методических указаниях [1,2]. На сайте института на странице кафедры статистики имеется ***текущая версия алгоритмического обеспечения* ЛР**.

По сравнению с [1,2] текущая версия алгоритмического обеспечения ЛР модифицирована с целью упрощения работы с электронными таблицами и сокращения времени выполнения ЛР. Внесенные коррективы значительно сокращают время выполнения ЛР и способствуют корректному выполнению ее заданий.

Алгоритмическое обеспечение работ содержит примеры, демонстрирующие результаты поэтапного выполнения расчетов. ***Таблицы демонстрационных примеров отмечены идентификатором ДП.***

***Каждое рабочее место студента*** в компьютерной лаборатории обеспечивается ***инструкцией с текстами алгоритмов***. Обращение студентов к алгоритмам методических указаний [1,2] во время выполнения ЛР **не допускается!** Методические указания [1,2] используются студентами при подготовке к ЛР для ознакомления с технологией выполнения заданий и особенностями применения **Пакета анализа** при автоматизированном решении статистических задач, указанных в Заданиях ЛР.

Студенту необходимо:

1. Систематически проверять на этапах ЛР ***правильность адресации получаемых результативных таблиц***. Проверка выполняется на основе приведенной в инструкции структуры распределения памяти ***Листа 1*** ***Рабочего файла*** для ЛР-1 и ***Листа 2*** ***Рабочего файла*** для ЛР-2. Кроме этого во избежание ошибок содержание получаемых результативных таблиц следует сопоставлять с соответствующими таблицами демонстрационного примера.
2. Иметь при себе съемный накопитель (дискету или флэш-накопитель), на который копируется ***персональная папка*** с результатами выполнения ЛР и стандартизированным форматом отчета для оформления отчета во внеаудиторное время.

При внесении каких-либо корректив в алгоритмическое обеспечение ЛР соответствующие изменения в алгоритмах будут отражены на сайте

**http://www.vzfei.ru/rus/platforms/stat.htm**

**5. Отчетность по лабораторной работе**

По результатам выполнения ЛР студент подготавливает отчет, который должен содержать **Текстовую часть** и **Приложение**.

5.1. Отчетность по ЛР-1

**Текстовая часть** включает:

* + ***выводы*** о статистических свойствах изучаемой совокупности, сделанные на основе анализа таблиц и графиков, полученных в результате компьютерных расчетов***;***
  + ***экономическую интерпретацию*** полученных статистических характеристик, раскрывающую их экономический смысл применительно к изучаемой совокупности предприятий***.***

**Приложение** к отчету должно включать:

* + ***таблицу*** ***исходных данных*** и ***результативные таблицы*** с рассчитанными обобщающими показателями;
  + ***рисунки*** статистических графиков.

5.1. Отчетность по ЛР-2

**Текстовая часть** включает:

* + ***выводы*** о наличии статистической и корреляционной связи результативного и факторного признаков;
  + ***оценку*** тесноты взаимосвязи признаков, сделанную на основе анализа показателей аналитической таблицы;
  + ***математическую модель*** взаимосвязи исследуемых признаков в виде однофакторного ***линейного*** уравнения регрессии (построенного с помощью инструмента **Регрессия** надстройки **Пакет анализа),** а также ***результаты*** ***анализа адекватности*** этой модели;
  + ***математические модели*** зависимости между исследуемыми признаками в виде однофакторных ***нелинейных*** уравнений регрессии (построенных с помощью инструмента **Мастер диаграмм**)и ***обоснование выбора наиболее адекватной*** из них.

**Приложение** к отчету должно включать:

* + ***таблицу*** ***исходных данных*** и ***результативные таблицы*** Заданий 1-2 (табл. 2.1-2.9);
  + ***графики*** нелинейных уравнений регрессии Задания 3.

5.3. Требования к оформлению отчета

Текст отчета должен быть подготовлен в соответствии со стандартизованным форматом, разработанным кафедрой (стандартный формат отчета по ЛР скопирован в ***Отчетный файл персональной папки*** студента на подготовительном этапе ЛР-1).

Стандартный формат отчета носит замкнутый характер в том смысле, что в нем конспективно изложены основные теоретические положения, ***достаточные для обоснования выводов*** по каждой задаче ЛР.

В соответствии с требованиями стандартного формата отчета:

таблицы и пробелы в формулировках выводов заполняются ***вручную***;

все статистические показатели представляются в таблицах отчета для ЛР-1 ***с точностью до 2-х знаков*** после запятой; для ЛР-2 ***с точностью до 4-х знаков*** после запятой.

в выводах при выборе альтернативного варианта ответа ***ненужный вариант вычеркивается.***

Подготовка отчета производится студентом ***вне рамок времени, отведенного на выполнение ЛР.***

Отчет сдается для проверки преподавателю, проводившему ЛР. Защита проверенного отчета состоит в обосновании студентом выводов, сделанных им на основе результатов выполненных компьютерных статистических расчетов.

Результаты защиты отчета учитываются преподавателем при получении студентом зачета. Учебным планом предусмотрен один общий зачет по всем выполненным лабораторным работам.

**Литература**

1. Компьютерные лабораторные работы: Методические указания к лабораторной работе "Автоматизированный априорный анализ статистической совокупности с среде MS Excel", – М.: Вузовский учебник, 2005.

2. Компьютерные лабораторные работы: Методические указания к лабораторной работе №2 "Автоматизированный корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи статистических данных в среде MS Excel", – М.: Вузовский учебник, 2006.