

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

**Кафедра экономики и управления на воздушном транспорте
Н.И. Степанова**

СТАТИСТИКА

**ПОСОБИЕ
по изучению дисциплины**

*для студентов III курса
направления 38.03.02 (080200)
заочной формы обучения*

Москва-2015

ББК 31

С79

Рецензент канд. техн. наук Е.В. Пронина

Степанова Н.И.

С79 Статистика: пособие по изучению дисциплины. - М.: МГТУ ГА, 2015. - 16 с.

Данное пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Статистика» по учебному плану для студентов III курса направления 38.03.02 (080200) заочной формы обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 16.02.15 г. и методического совета 10.03.15 г.

Подписано в печать 07.04.2015 г.

Печать офсетная
0,93 усл.печ.л.

Формат 60x84/16
Заказ № 1991/

0,82 уч.-изд. л.
Тираж 70 экз.

Московский государственный технический университет ГА
125993 Москва, Кронштадтский бульвар, д.20

Редакционно-издательский отдел
125493 Москва, ул. Пулковская, д.6а

© Московский государственный
технический университет ГА, 2015

Содержание

Введение	4
1.Цель и задачи изучения дисциплины	6
2.Содержание дисциплины	7
2.1.Наименование разделов, содержание и объем в часах, ссылки на литературу.	7
2.2.Содержание лекций	9
2.3.Контрольные работы и их характеристики	11
3.Самостоятельная работа студентов	13
4.Вопросы для подготовки к экзамену	14
5.Рекомендуемая литература	15

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Статистика» имеет целью дать студентам представление о содержании статистики как научной дисциплины, познакомить с ее основными понятиями, методологией и методиками расчета важнейших статистических аналитических показателей.

Слово «статистика» имеет латинское происхождение (от слова status - состояние). Развитие статистической науки, расширение сферы практической статической работы привели к изменению содержания самого понятия «статистика». В настоящее время данный термин употребляется в трех значениях:

- 1) под статистикой понимают отрасль практической деятельности, которая имеет своей целью сбор, обработку, анализ и публикацию массовых данных о самых различных явлениях общественной жизни (в этом смысле «статистика» выступает как синоним словосочетания «статистический учет»);
- 2) статистикой называют цифровой материал, служащий для характеристики какой-либо области общественных явлений или территориального распределения какого-либо показателя;
- 3) статистикой называется отрасль знания, особая научная дисциплина и соответственно учебный предмет в вузах.

Как и всякая наука, статистика имеет свой предмет, которым является количественная сторона массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной или их содержанием, а также количественной - выражение закономерностей общественного развития в конкретных условиях места и времени.

Свой предмет статистика изучает при помощи определенных категорий, т.е. понятий, которые отражают наиболее общие и существенные свойства, признаки, связи и отношения предметов и явлений объективного мира.

Познавательное значение статистики заключается в том, что:

- статистика дает цифровое и содержательное освещение изучаемых явлений и процессов, служит самым надежным способом оценки действительности;
- статистика дает доказательную силу экономическим выводам, позволяет проверить различные утверждения, отдельные теоретические положения;
- статистика обладает способностью раскрывать взаимосвязи между явлениями, показывать их конкретную форму и тесноту связи;
- статистика первая обнаруживает новые явления, процессы, закономерности, дает их количественную и качественную характеристику.

Курс статистики состоит из двух разделов. В первом разделе излагаются вопросы общей теории статистики: предмет, метод статистики как общественной науки, ее значение, способы получения статистической информации, основы ее научной разработки, правила и приемы сравнения данных, виды средних и их применение в статистико-экономическом анализе,

методы изучения временных рядов, индексный метод анализа, основы регрессионного и корреляционного анализа.

Второй раздел посвящен вопросам теории и практики статистики воздушного транспорта (ВТ), в котором рассматриваются методы статистического изучения продукции воздушного транспорта, основные производственные фонды и человеческие ресурсы.

Дисциплина «Статистика» для студентов III курса заочного обучения по направлению 080200 читается в объеме 24 аудиторных часов, в т.ч. 16 часов – лекции, 8 часов - практические занятия.

В процессе изучения данной дисциплины студенты выполняют четыре контрольные работы, сдают экзамен.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Статистика - одна из фундаментальных дисциплин, формирующая профессиональный уровень бакалавров по направлению 080200, имеющая как прикладное так и методологическое значение. Она дает возможность создать фундамент для усвоения и квалифицированного применения статистической методологии познания закономерностей развития социально-экономических явлений в условиях рыночной экономики.

Целью изучения дисциплины "Статистика" является:

- овладение студентами методологией и методами количественного исследования массовых процессов,
- измерение социально-экономических явлений в отраслях экономики, предприятиях с помощью статистических показателей.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

1.2.1. Студенты должны иметь представление:

о происходящих в обществе глубоких преобразований экономических и социальных процессов на основе научно-обоснованных экономико-статистических показателей с учетом уровня подготовленности студентов по базовым дисциплинам: информатике и программированию на ЭВМ, теории вероятности и математической статистике, экономике ГА.

1.2.2. Знать:

- современные методы сбора, обработки и анализа статистической информации;
- приемы и методы исчисления статистических показателей, используемых для анализа работы предприятий ВТ (аэропорта, авиакомпании);
- статистические методы прогнозирования;
- современную организацию статистической службы в отраслях экономики и гражданской авиации.

1.2.3. Уметь:

- проводить в практической деятельности единую систему учета (оперативно-технического, бухгалтерского и статистического);
- использовать вычислительную технику, современные технические средства для обработки первичной документации и форм отчетности, действующих в отрасли;
- осуществлять контроль достоверности статистической информации.

1.2.4. Иметь опыт:

- расчета обобщающих статистических показателей, изучаемых в соответствии с рабочей программой курса «Статистика».

2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование разделов, содержание и объем в часах, ссылки на литературу

Раздел 1. Общая теория статистики. (10 час.)

Тема 1.1. Этапы статистического исследования

Предмет и задачи статистики. Характеристика этапов статистического наблюдения: массовое статистическое наблюдение, сводка и группировка статистических данных, расчет обобщающих показателей, анализ полученных результатов.

План статистического наблюдения, его программно-методологические и организационные вопросы. Виды статистического наблюдения. Сплошное и несплошное наблюдение. Разновидности несплошного наблюдения. Наблюдение текущее, периодическое и единовременное. Особенность наблюдения в условиях автоматизированных систем сбора, передачи и обработки данных.

Группировка – основной метод статистики. Задачи, решаемые на основе группировок. Типологические, структурные и аналитические группировки. Группировочные признаки, их виды.

Ряды распределения: вариационные и атрибутивные. Построение вариационных рядов: дискретные и интервальные. Элементы ряда распределения: варианта, частота, частость.

[1, с. 28-62]

Тема 1.2. Средние величины и показатели вариации.

Виды средних величин: арифметическая, гармоническая. Свойства средней арифметической величины. Структурные средние: мода и медиана.

Показатели вариации и их значение в статистике. Абсолютные показатели вариации: размах вариации, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение. Относительный показатель: коэффициент вариации.

Дисперсия, ее свойства и методы расчета. Правило сложения дисперсий и его использование. Упрощенный способ расчета средней и дисперсии с использованием условных элементов.

[1, с. 63-118; 129-131]

Тема 1.3. Индексы.

Понятие об индексах. Классификация индексов. Индексы как характеристика изменения явления с точки зрения его воздействия на показатель конечного результата.

Агрегатные индексы – основная форма индексов. Индексы количественных и качественных показателей и их преобразование в средние из индивидуальных. Индексы переменного и постоянного состава, их взаимосвязь.

Взаимосвязь индексов во времени и по факторам.

[1, с. 364-407]

Тема 1.4. Выборочное наблюдение.

Формирование выборочной совокупности по количественному и альтернативному признакам.

Показатели выборочного наблюдения: доля, средняя, генеральная и выборочная совокупность. Повторный и бесповторный отбор единиц совокупности.

Предельная ошибка выборки. Способы организации выборочного наблюдения: случайная выборка, случайная с механическим отбором единиц, гнездовая и типическая.

[1, с. 149-180]

Тема 1.5. Статистические методы анализа связи.

Функциональные и стохастические зависимости. Общие принципы и задачи статистического изучения связи.

Линейный однофакторный анализ. Метод наименьших квадратов. Методы определения формы связи между признаками: метод параллельных рядов и параллельного сопоставления, графический метод, метод группировки и расчет средних по группам. Показатели тесноты между признаками: коэффициент парной корреляции и эмпирическое корреляционное отношение.

Существенность связи.

Задачи анализа многофакторных зависимостей. Линейная множественная регрессия. Коэффициент множественной корреляции.

[1, с. 199-212, 222-229, 241-247]

Тема 1.6. Ряды динамики.

Ряды динамики и их классификация. Показатели ряда динамики: уровни ряда, абсолютный прирост, коэффициент (темп) роста, темп прироста, величина одного процента прироста.

Анализ закономерностей изменения уровней динамического ряда. Средние показатели динамического ряда. Сглаживание рядов. Выявление тренда. Методы выравнивания динамических рядов: по переменной средней, по скользящей средней, метод аналитического выравнивания динамических рядов. Понятие интерполяции и экстраполяции в рядах динамики. Приведение рядов к общему основанию.

[1, с. 283-317]

Раздел 2. Статистика воздушного транспорта. (6 час.)

Тема 2.1. Статистика продукции воздушного транспорта и основных производственных фондов (ОПФ).

Понятие продукции, ее составные элементы. Методы измерения продукции: натуральный, условно-натуральный, трудовой и стоимостной.

Показатели продукции, характеризующие транспортную работу и работу в отраслях экономики.

Первичная документация (рейсовый лист и сводная загрузочная ведомость). Статистическая отчетность по учету продукции ГА.

Показатели динамики продукции. Анализ влияния отдельных факторов на объемные показатели продукции.

Статистика качества продукции ГА.

Задачи статистического изучения основных производственных фондов. Состав ОПФ и их классификация. Оценка ОПФ.

Показатели статистического изучения ОПФ: структуры, динамики, технического состояния и использования.

Учет численности и состава самолетного парка. Показатели технического состояния самолетов. Баланс самолето-суток.

Первичная документация и статистическая отчетность по учету численности, движения, технического состояния и использования самолетного парка.

Тема 2.2. Статистика персонала на ВТ.

Показатели численности работников: списочная численность, явочная и численность фактически работающих. Средние показатели численности.

Статистическое изучение движения численности работников (коэффициенты текучести, оборота по приему и увольнению, коэффициент восполнения работников). Фонды рабочего времени: полный календарный, табельный и максимально возможный.

Баланс рабочего времени в человеко-днях и человеко-часах. Показатели использования рабочего времени: рабочего года, квартала, месяца и рабочего дня.

2.2. Содержание лекций и практических занятий

Установочная лекция – курс 2.

Цель и задачи дисциплины. Характеристика этапов статистического наблюдения: массовое статистическое наблюдение, сводка и группировка статистических данных, расчет обобщающих показателей, анализ полученных результатов.

Выдача заданий на выполнение контрольных работ:

- контрольная работа № 1 выполняется по темам: «Средние величины», «Сводка и группировка статистических данных», «Показатели вариации»;

- контрольная работа № 2 по теме «Статистическая взаимосвязь между признаками»;

- контрольная работа № 3 и № 4 по теме «Ряды динамики».

Во время экзаменационной сессии 3 курса в соответствии с учебным планом проводятся следующие обзорные лекции:

Лекция № 1. Средние величины и показатели вариации.

Средняя простая и средняя арифметическая взвешенная. Свойства средней арифметической и их использование. Структурные средние: мода и медиана.

Показатели вариации, характеризующие надежность средней: размах вариации, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Их преимущества и недостатки. Правило сложения дисперсий. Способ условных моментов.

Лекция № 2. Выборочное наблюдение.

Задача выборочного наблюдения. Формирование выборки по количественному и альтернативному признакам. Способы отбора единиц выборочной совокупности: повторный и бесповторный. Показатели выборочного наблюдения. Предельная ошибка выборки.

Лекция № 3. Статистическое изучение связи между признаками.

Виды связи между признаками: функциональная и стохастическая (разновидность – корреляционная). Определение формы связи: линейная и криволинейная. Определение параметров уравнения связи методом наименьших квадратов. Степень тесноты связи.

Лекция № 4. Ряды динамики.

Ряды динамики и их классификация. Показатели динамического ряда: абсолютный прирост, коэффициент роста (темп роста), темп прироста, величина 1% прироста. Средние показатели динамического ряда. Методы выравнивания динамических рядов: метод переменной средней, скользящей средней, метод выравнивания по прямой. Интерполяция и экстраполяция. Понятие сезонной неравномерности. Приведение рядов динамики к единому (общему) основанию и сопоставимому виду.

Лекция № 5. Индексы.

Понятие об индексах. Классификация индексов: в зависимости от объекта исследования, охвата единиц совокупности, методологии расчета и временного фактора.

Преобразование агрегатных индексов в средние из индивидуальных.

Взаимосвязь индексов во времени: цепные и базисные индексы и их взаимосвязь.

Взаимосвязь индексов по факторам: индекс затрат предприятия, индекс общей стоимости продукции и т.д.

Лекция № 6. Основные направления статистического изучения продукции и основных производственных фондов воздушного транспорта.

Методы измерения продукции ВТ. Первичная документация по учету продукции. Статистические формы отчетности. Анализ факторов, влияющих на объемные показатели. Анализ динамики показателей. Определение сезонной неравномерности и регулярности перевозок и отправок.

Структура основных производственных фондов. Техническое состояние фондов и их использование. Динамика основных фондов. Исправность воздушных судов и их использование.

Лекция № 7. Статистика персонала.

Понятие численности работников предприятий: списочная, явочная фактически работающих. Абсолютные и относительные показатели численности.

Фонды рабочего времени в чел.днях.: полный календарный, табельный, максимально возможный. Располагаемый фонд рабочего времени в чел.час. Показатели использования рабочего времени: внутри отчетного периода в днях месяца, квартала, года и рабочего дня в часах.

Темы практических занятий и их объем в часах.

ПЗ-1 Средние величины и показатели вариации – 2 ч.

ПЗ-2 Показатели динамического ряда и выборочное наблюдение – 2 ч.

ПЗ-3 Статистика продукции на ВТ и основных производственных фондов – 2 ч.

ПЗ-4 Статистика персонала на ВТ – 2 ч.

2.3. Контрольные работы и их характеристики

В соответствии с учебным планом студенты должны выполнить по дисциплине «Статистика» четыре контрольных работы.

Первые две из них представлены в «Пособии по выполнению контрольных работ» для студентов 3 курса направления 080200 заочной формы обучения, изданные в 2014г.

В пособии представлены исходные данные для выполнения контрольных работ, варианты заданий для их выполнения и методические указания по их выполнению.

Для правильного выполнения работ предварительно следует изучить следующие темы:

- сводка и группировка статистических данных;
- средние величины: средняя арифметическая и структурные средние: мода и медиана;
- показатели вариации: абсолютные и относительные, правило сложения дисперсий и способ условных моментов;
- статистическое изучение связи между признаками.

Контрольные работы № 3 и № 4 выполняются по теме «Ряды динамики».

Для выполнения контрольной работы № 3 следует изучить следующие вопросы:

- классификация рядов динамики;
- показатели динамического ряда.

Дать характеристику предприятия, на котором работает студент, и на его основе выбрать 2-3 показателя, характеризующие производственную или финансовую деятельность за последние семь лет и представить следующие

расчеты:

- построив ряд динамики, определить показатели динамического ряда внутри рассматриваемого периода с переменной и постоянной базой сравнения: абсолютный прирост, коэффициент роста, темп прироста, величина 1% прироста;

- средние показатели динамического ряда: средний уровень ряда, средний абсолютный прирост, средний коэффициент роста, средний темп прироста, средняя величина 1% прироста.

Для выполнения контрольной работы № 4 следует изучить вопрос «Выравнивание рядов динамики».

Для того чтобы определить общую тенденцию развития явления в динамике, используются три метода выравнивания:

- по переменной средней;
- по скользящей средней;
- аналитический метод выравнивания (по прямой).

Последний метод, в отличие от указанных выше, дает возможность находить значение уровней ряда, находящихся за пределами динамического ряда, т.е. делать прогноз (метод экстраполяции). Этот метод используется только в том случае, если явление развивается стабильно.

В контрольной работе № 4 на основе построенных рядов динамики в контрольной работе № 3 требуется дать прогноз показателей на 3 года вперед.

В этом случае уравнение прямой будет:

$$y = a_0 + a_1 t$$

где y - уровни ряда (результативный признак);

a_0, a_1 - параметры уравнения;

t - время (факториальный признак).

Для того, чтобы определить параметры уравнения (метод наименьших квадратов), следует решить следующую систему уравнений (см. контрольную работу № 2):

$$\begin{cases} \sum y = a_0 \cdot n + a_1 \sum t \\ \sum yt = a_0 \cdot \sum t + a_1 \sum t^2 \end{cases}$$

где n - число уровней.

Эту систему можно упростить, обозначив время (t) так, чтобы сумма их была равна 0, т.е. получится

$$\begin{cases} \sum y = a_0 \cdot n \\ \sum yt = a_1 \cdot \sum t^2 \end{cases}$$

$$\text{Отсюда } a_0 = \frac{\sum y}{n}, \quad a_1 = \frac{\sum y t}{\sum t^2}$$

Следовательно, подставив в уравнение прямой условное обозначение t , соответствующее заданному периоду, можно получить прогноз этого показателя.

3. Самостоятельная работа студентов.

На основании рекомендуемой литературы, где представлены теоретические вопросы курса «Статистика», необходимо самостоятельно проработать и закрепить эти знания, используя сборник задач [6], в котором задачи представлены по следующим темам курса:

- «Средние величины»;
- «Показатели вариации»;
- «Статистические методы анализа связи»;
- «Ряды динамики»;
- «Выборочное наблюдение».

Кроме того, в целях проверки усвоения изученного материала, студенты могут использовать систему автоматизированного контроля знаний (разработчик Андрианов В.В., доц., к.т.н.), которая имеется в учебной лаборатории кафедры. В ней содержится фонд контрольных заданий, включающий более 240 вопросов по дисциплине «Статистика». Время для ответа на вопросы и решения задач, а также количество выдаваемых заданий может варьироваться в зависимости от уровня подготовки студента.

По итогам работы с системой студент получает оценку по той или иной теме, ориентируясь на которую, преподаватель может осуществлять корректировку процесса индивидуальной подготовки каждого студента.

Меню автоматизированной системы контроля знаний по курсу «Статистика» представлено в табл. 1.

Таблица 1

Меню автоматизированной системы контроля знаний
по курсу «Статистика»

№ п п	Название темы	Ко д	Количество заданий
1	Сводка и группировка статистических данных	1	49
2	Средние величины	2	41
3	Показатели вариации	2	38
4	Индексы	4	33
5	Статистическое изучение связи	5	23
6	Ряды динамики	6	31

Консультацию преподавателей, ведущих данную дисциплину, можно получить на кафедре Экономики и управления на ВТ.

4. Вопросы для подготовки к экзамену

Для успешной сдачи экзамена необходимо изучить и усвоить следующие вопросы:

1. Этапы статистического исследования.
2. План статистического наблюдения.
3. Объект и единица наблюдения.
4. Классификация статистических наблюдений,
5. Формы организации сбора статистических данных.
6. Виды статистических группировок.
7. Ряды распределения и их классификация.
8. Средние величины.
9. Средняя арифметическая и ее свойства.
10. Структурные средние и область их применения.
11. Абсолютные и относительные показатели вариации.
12. Дисперсия и методы ее расчета.
13. Правило сложения дисперсий и его использование.
14. Выборочное наблюдение, его недостатки и преимущества.
15. Признаки, лежащие в основе выборочного наблюдения.
16. Средняя и предельная ошибки выборки.
17. Способы отбора единиц выборочного наблюдения.
18. Индексы и их классификация.
19. Взаимосвязь индексов во времени и по факторам.
20. Ряды динамики и их классификация.
21. Показатели ряда динамики.
22. Определение среднего уровня динамических рядов.
23. Понятие сезонной неравномерности.
24. Методы выравнивания динамических рядов.
25. Статистические методы выявления наличия связи между признаками.
26. Определение параметров уравнения связи.
27. Показатели измерения степени тесноты связи между признаками.
28. Определение существенности связи.
29. Понятие множественной регрессии.
30. Руководство по статистике воздушного транспорта.
31. Методы измерения продукции гражданской авиации.
32. Основные направления статистического изучения продукции ВТ.
33. Первичная документация по учету транспортной продукции ВТ.
34. Формирование форм статистической отчетности.
35. Основные направления статистического изучения основных производственных фондов ГА.
36. Структура основных производственных фондов.

37. Учет численности, состояния и использования СВП.
38. Определение среднесписочной численности СВП.
39. Построение баланса самолето-суток.
40. Техническое состояние СВП.
41. Показатели численности работников ГА.
42. Характеристика динамики численности работников ГА.
43. Определение среднесписочной численности работников ГА.
44. Классификация фондов рабочего времени.
45. Полный календарный фонд рабочего времени и его структура.
46. Баланс рабочего времени в человеко-днях.
47. Баланс рабочего времени в человеко-часах.
48. Показатели использования рабочего времени.
49. Методы измерения производительности труда работников на ВТ.
50. Индексы производительности труда переменного и фиксированного состава и их взаимосвязь.

Раздел 5. Рекомендуемая литература

1.Под ред.Громько Л.Г.	Теория статистики. Учебник М.,ИНФРА-М, ЭБС, www.iglib.ru	2011
2.Громько Л.Г.	Теория статистики. Практикум М.,ИНФРА-М, ЭБС, www.iglib.ru	2008
3.Гусаров В.М. Проява С.М.	Общая теория статистики. Учебное пособие для студ. экономических специальностей М., ЮНИТИ-ДАНА, ЭБС, www.iglib.ru	2012
4.Васильева Э.К., Лялин	Статистика. Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. Экономики и управления.- М., ЮНИТИ-ДАНА, ЭБС, www.iglib.ru	2012
5.Степанова Н.И.	Методические указания по проведению практических занятий «Статистика» для студ.2 курса спец.080507 М.,РИО МГТУГА / электр. версия НТБ , www.mstuca.aero	2008
6.Степанова Н.И.	Сборник задач для студ.2 курса спец.080507 д/о М., РИО МГТУГА электр. версия НТБ, www.mstuca.aero Электронные ресурсы библиотек университета http://www/mintrans.ru http://www/gks.ru http://www/tch.ru	2011

	www.mstuca.aero www.iglib.ru	
--	--	--