ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

(для очной и заочной формы обучения)

ОП.03. «СТАТИСТИКА»

по специальности 21.02.05 «Земельно-имущественные отношения»

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической
комиссией экономических дисциплин и
специальности 21.02.05 Земельно-
имущественные отношения
«08» июня 2022 г.
Председатель:_____/Мангатханова И.М.

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по УВР
_____/А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

В методических указаниях приведены задания для практических работ согласно рабочей программе, даны необходимые рекомендации для их выполнения, а также контрольные вопросы для подготовки к защите выполненных работ.

Предназначены для оказания помощи студентам в организации их практической самостоятельной аудиторной работы над изучением дисциплины ОП.03. «Статистика».

Введение

Для специалиста статистика составляет инструментарий повседневной практической работы, вооружает экономистов методологией исчисления и анализа важнейших экономических показателей.

В настоящее время, в связи с глубокими преобразованиями российской экономики, ориентированной на формирование рыночного механизма, перед статистической наукой и практикой встали качественно новые задачи. Возникли серьезные проблемы, связанные с необходимостью реорганизации системы сбора статистической информации и совершенствования методологии анализа рыночных процессов в соответствии с государственной программой перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики.

Изменились приоритеты статистики. Сократился круг централизованных отчетных показателей, рассчитанных на потребности государственного управления, поскольку рыночный механизм сужает вмешательство государства в непосредственную организацию деятельности предприятия, но дает определенный простор для ее косвенного регулирования. При этом значительно расширяются потребности статистического обеспечения на местах, в разрезе регионов, отраслей и предприятий.

Широко развивается и совершенствуется учет внутри предприятий, что необходимо для управления его деятельностью обеспечения бизнеса, менеджмента и маркетинга.

1. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Тема 2.1. Понятие статистического наблюдения и его организация	2
2	Тема 3.1.Статистические сводки и группировки	4
3	Тема 4.1 Абсолютные и относительные величины.	2
4	Тема 4.2. Средние величины	4
5	Тема 5.1. Статистическое изучение вариации	2
6	Тема 6.1. Корреляционный анализ.	2
7	Тема 7.1. Виды и методы анализа рядов динамики.	2
8	Тема 8.1.Понятие и классификация индексов	2
9	Тема 9.1.Выборочный метод наблюдения	2
	ИТОГО:	22

2 Методические указания по темам

Тема 2.1. Понятие статистического наблюдения и его организация

Изучение количественных сторон общественных явлений (статистическое исследование состоит из трех этапов, тесно связанных между собой:

1. статистическое наблюдение;
2. подсчет статистических показателей, подведение итоговых результатов;
3. анализ полученных результатов, выводы и заключения.

Статистические наблюдения, это сбор статистических данных. Применяются на практике две формы сбора данных:

1. Отчетность — характеризуется тем, что предприятие в установленные сроки систематически предоставляет сведения о своей деятельности в виде отчетов.

2. Специально организованные наблюдения - характеризуются тем, что сбор сведений осуществляется представителями контролирующих органов непосредственно на месте.

Цель - проверка достоверности отчетных данных.

Виды статистических наблюдений:

1. По регистрации фактов во времени подразделяются на текущие (непрерывные) и единовременные.

2. По степени охвата единиц изучаемой совокупность на сплошные и не сплошные.

По способу сбора данных статистические наблюдения подразделяются на:

1. Документальные, когда данные получают на основе различных документов;

2. Непосредственные наблюдения, когда сбор данных получают путем личного пересмотра, наблюдения;

3. Опросные, когда сбор данных получают путем устного (интервьюирования) или письменного (анкетирования) опроса.

При проведении статистического наблюдения необходимо предварительно разработать программу наблюдения, определить цели и задачи статистического наблюдения, объект наблюдения и единицу наблюдения.

Вопросы для самоконтроля

1) Что такое статистическое наблюдение?
2) Какая форма наблюдения в основном применяется на практике?
3) К какой форме, виду и способу относится перепись населения?

Тема 3.1. Статистические сводки и группировки

Сводка — систематизация и подсчет данных, полученных в результате статистического наблюдения. Подразделяется на простую и сложную.

Простая группировка характеризуется тем, что итоговый результат получаем путем суммирования данных. Сложная или группировка характеризуется тем, что совокупность разделяется на группы, с характерным для каждой группы признаком. Основная задача группировки заключается в том, чтобы выделить из совокупности такие признаки, которые позволили бы отделить друг от друга существенно отличные группы единиц, Строится группировка в виде вариационного ряда с двумя структурными элементами, значение признака и частота. Оформляется группировка в виде статистической таблицы, т.к. это наиболее наглядная форма изложения.

Вопросы для самоконтроля

1) Что такое статистическая сводка?
2) Что понимается под «методом статистической группировки»?
3) Какую задачу решает аналитическая группировка?

Тема 4.1. Абсолютные и относительные величины

Статистические величины подразделяются на **абсолютные, относительные и средние.**

Абсолютные характеризуют размер какого-либо явления в конкретной форме, выражаются в виде натуральных величин: $м^2$, $м^3$, шт, тн;

Выражаются виде стоимостных: руб, тыс. руб, млн. руб.

Относительные величины характеризуют размер какого-либо явления в относительной форме. Выражаются в виде коэффициента, в процентах %, когда базисная величина принимается равной 100 или в промилле %, когда базисная величина принимается равной 1000.

Виды относительных величин:

1) Относительная величина выполнения плана;
2) Относительная величина структуры;
3) Относительная величина динамики;
4) Относительная величина координации;
5) Относительная величина интенсивности;
6) Относительная величина сравнения.

Средняя величина — обобщающая итоговая характеристика массовых общественных явлений.

Виды средних величин:

А) Арифметическая простая;
Б) Арифметическая взвешенная;
В) Средняя гармоническая;
Г) Средняя хронологическая;
Д) Средняя геометрическая;
Е) Мода;
Ж) Медиана;
3) Среднее квадратическое отклонение.

Каждый вид средней величины применяется в конкретном случае

Вопросы для самоконтроля

1) Какие виды статистических величин применяются в статистическом анализа?
2) Виды относительных величин?
3) Средние величины их значения?
4) Виды средних величин?

Тема 6.1. Корреляционный анализ

Явление и процессы органически связаны между собой, зависит друг от друга и обуславливают друг друга.

Различают два виды связи: функциональная и корреляционная.

При функциональной связи определенному значению факторного признака соответствует одно и только одно значение результативного признака.

При корреляционной связи изменение среднего значения результативного признака обусловлено изменением факторных признаков. Корреляционный метод имеет своей задачей количественное определение тесноты связи между двумя признаками (парила корреляция) и между результативным и

множеством факторных признаков (при множественной связи).

Теснота связи выражается величиной коэффициента корреляции, который колеблется от 0 до 1. Чем ближе коэффициент корреляции к единице, тем теснее связь, т.е. выше зависимость результативного признака от факторного.

Вопросы для самоконтроля

1) Что такое функциональная связь?
2) Что такое корреляционная связь?
3) Что показывает коэффициент корреляции?

Тема 7.1. Виды и методы анализа рядов динамики

Ряды динамики, ряды, состоящие из характеризующих изменение состояния явления во времени. Показатели ряда динамики называются уровнями. Если уровни характеризуют изменения состояния явления на какой-то момент, то ряды называются моментными, если уровни характеризуют изменения состояния явления за какой-то период, то ряды называются периодическими. Для анализа рядов динамики исчисляются следующие показатели:

1) Абсолютный прирост (снижение);
2) Коэффициент роста (снижения);
3) Темп роста (снижения);
4) Темп прироста (снижения);
5) Абсолютное значение прироста (%)

Для обобщающей характеристики развития явления используются средние показатели.

1) средний абсолютный прирост;
2) средний темп роста;
3) средний темп прироста.

Если аналитические показатели исчисляются по отношению к начальному уровню, такой метод расчета называется базисный.

Если аналитические показатели исчисляются по отношению к предыдущему, периоду, такой метод расчета называются цепной.

Вопросы для самоконтроля

1) Ряды динамики, их виды?
2) Виды аналитический показатель?
3) Базисный и цепной методы расчета аналитических показателей.

Тема 8.1. Понятие и классификация индексов

Индексом называется относительная, величина, характеризующая изменение состояние явления во времени и в сопоставлении с планом. Исчисляются в виде коэффициента или в процентах. По виду подразделяются на индивидуальные и общие индивидуальные характеризуют изменения одной единицы совокупности.

Общие характеризуют изменения все: совокупности.

Если в результате вычисления индекса полученный результат больше1, то это указываться на рост явления, если меньше 1 то на снижение уровня изучаемого явления.

Вопросы для самоконтроля

1) Что изучается при помощи индексов?
2) Виды индексов?
3) Что характеризует общий индекс?

Тема 9.1. Выборочный метод наблюдения

Выборочные наблюдения – это наиболее совершенный, научно-обоснованный способ не сплошного наблюдения, при котором обследуется не вся совокупность, а лишь часть ее отобранная по определенным признакам и обеспечивающая получение данных, характеризующих всю совокупность. При проведении выборочных наблюдений нельзя получить абсолютно точные данные, поэтому при проведении выборочного наблюдения неизбежна ошибка. Она характеризует размер расхождения между данными выборочного наблюдения и всей совокупности. Поэтому

при отборе выборочной совокупности необходимо правильно организовать процесс выборки. Методы отбора выборочной совокупности:

1) случайный повторный отбор;
2) случайный бесповторный отбор;
3) механический отбор;
4) серийный отбор;
5) типический отбор.

Вопросы для самоконтроля

1) Определение выборочного наблюдения?
2) Почему при выборочном наблюдении возникают ошибки?
3) Что характеризуют ошибки выборки?

3 Практические задания

Тема 2.1. Понятие статистического наблюдения и его организация.

Практическое занятие № 1. Ошибки статистических наблюдений по формам статотчетности.

Выбрать соответствующие Вашему варианту 15 предприятий и составить исходную таблицу, в которой проставить за 2013 год объем продукции, численность рабочих и рассчитать выработку по формуле:

$$В=V/Ч,$$

где V - объем продукции;
Ч — численность;
В — выработка на 1 рабочего.

Тема 3.1. Статистические сводки и группировки.

Практическое занятие № 2. Построение простой и сложной статистической группировки.
Практическое занятие № 3. Составление статистических таблиц.

Произвести группировку данных по выработке, образовав 4 группы предприятий с равновеликими интервалами. С целью, выявления зависимости между производительностью труда и объемом продукции рассчитать:

1. Число предприятий по каждой группе;
2. Объем продукции всего по каждой группе и в среднем на одно предприятие;
3. Численность рабочих всего по каждой группе и в среднем на одно предприятие;
4. Выработка в среднем на одного рабочего в каждой группе.

Решение задания оформить в виде статистической таблицы.
Сделать вывод.

Тема 4.1. Абсолютные и относительные величины.

Практическое занятие № 4. Исчисления относительных величин.

Задача. Определить реальный ВНП и индекс цен, если номинальный ВНП составил за год 4037,5 млн. руб. Цена потребительской корзины в данном году составила 7280 руб., в прошлом году – 4890 руб. Сделать выводы.

Тема 4.2. Средние величины

Практическое занятие №5:Исчисление средних показателей.
Задание:
1) Определить средний возраст студентов методами:
-средней арифметической взвешенной;
-методом моды;
2) определить медиану и сделать вывод.

Исходные данные:

Возрастные группы	Число студентов	Сумма накопленных частот ΣS
До 20 лет	346	346
20 — 25	872	1218
25 — 30	1054	2272
30 — 35	781	3053
35 — 40	212	3265
40 — 45	121	3386
45 лет и более	76	3462
Итого	3462	

Решение:
В данном примере модальный интервал находится в пределах возрастной группы 25-30 лет, так как на этот интервал приходится наибольшая частота (1054).
Рассчитаем величину моды:

$$M_0 = x_0 + h\frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})} = 25 + 5\frac{1054 - 872}{(1054 - 872) + (1054 - 781)}$$

$= 27$ лет.

Это значит, что модальный возраст студентов равен 27 годам.

Задание 2: вычислить медиану. Медианный интервал находится в возрастной группе 25-30 лет, так как в пределах этого интервала расположена варианта, которая делит совокупность на две равные части ($\Sigma f_i/2 = 3462/2 = 1731$). Далее подставляем в формулу необходимые числовые данные и получаем значение медианы:

$$M_e = x_0 + h\frac{\frac{\Sigma f_i}{2} - S_{m-1}}{f_m} = 25 + 5\frac{\frac{3462}{2} - 1218}{1054} = 27{,}4 \text{ года.}$$

Это значит, что одна половина студентов имеет возраст до 27,4 года, а другая свыше 27,4 года.

Практическое занятие № 6.Расчет структурных средних величин - мода и медиана.

На примере задания № 2 преобразовать интервальный ряд в дискретный и затем подставить полученные значения в формулу расчета средней арифметической взвешенной:

$$X = \frac{\sum Xf}{\sum f}$$

где X— значение признака,
F— частота признака.
Средняя величина методом Моды исчисляется по формуле:

$$M_0 = X_0 + I_0 \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m-1})}$$

X_0— наименьшее значение модального интервала
I— величина модального интервала
f_m -частота модального интервала
f_{m+1} -частота интервала следующего за модальным
Дисперсия определяется по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - x)^2 * f}{\sum f}$$

где X- значение признака,
x- среднее значение признака
f - частота.
Среднее квадратическое отклонение (σ) — это корень квадратный из дисперсии
$\sigma = \pm\sqrt{\sigma^2}$
Коэффициент вариации $К_{вар}$ характеризует степень вариации (колебания) признака, определяется по формуле:
$К_{вар} = \pm\frac{\sigma}{x} * 100\ \%$
σ - среднее квадратическое отклонение
x- среднее значение признака

Тема 5.1. Статистическое изучение вариации

Практическое занятие №7. Расчет коэффициента вариации, анализ результатов расчёта.

Коэффициент вариации $К_{вар}$ характеризует степень вариации (колебания) признака, определяется по формуле:
$К_{вар} = \pm\frac{\sigma}{x} * 100\ \%$
где σ - среднее квадратическое отклонение
x- среднее значение признака

Тема 6.1. Корреляционный анализ

Практическое занятие №8. Исчисление коэффициента корреляции.

Для изучения тесноты связи между выработкой (факторный признак -X) и объемом продукции (результативный признак -Y) определить коэффициент корреляции. Сделать вывод.

Для измерения тесноты связи исчисляется корреляционное отношение.

$$Rxy = \frac{xy - y * x}{C_x * G_y}$$

где X, У— среднее значение факторного и результативного признака;

G_x- среднее квадратическое отклонение факторного признака;

G_y - среднее квадратическое отклонение результативного признака.

Чем ближе коэффициент корреляции к 1, тем выше и теснее связь Gx.

Тема 7.1. Виды и методы анализа рядов динамики

Практическое занятие №9. Исчисление аналитических показателей ряда динамики.

Построить ряд динамики по выпуску продукции по всем предприятиям в целом за 2011—2015 годы, если известно, что выпуск продукции в 2015году по сравнению с 2014 годом возрос в 1,05 раза, в 2014 году по сравнению с 2013 годом в 1,048 раза, в 2013 году по сравнению с 2012 годом в 1,036 раза, в 2012году по сравнению с 2011 годом в 1,056 раза. Базисным и цепным методом вычислить:

а) абсолютный прирост, коэффициент роста, темп роста, темп прироста, абсолютное значения прироста.

б) среднегодовой абсолютный прирост, среднегодовой коэффициент роста, среднегодовой темп роста, среднегодовой темп прироста;

в) построить график динамики роста продукции.

Сделать вывод.

Тема 8.1. Понятие и классификация индексов

Практическое занятие №10. Исчисление индексов.

На основании группировки данных о выработке и численности рабочих (данные задания № 2), вычислить:

А) общий индекс выпуска продукции;

Б) общий индекс численности рабочих;

В) общий индекс производительности труда.

Показать взаимосвязь индексов, а также абсолютный прирост выпуска продукции всего в том числе за. счет изменения численности рабочих и за счёт изменения производительности труда. Сделать вывод.

№ п/п	2013 г. (данные задания № 2)		План на 2014 год	
	Выработка по каждой группе	Численность по каждой группе	Выработка с учетом роста	Численность с учетом роста
1				
2				
3				
4				

1) Индекс объема продукции

$$J_{xf} = \frac{\sum X_1 f_1}{\sum X_0 f_0}$$

2) Индекс численности рабочих

$$J_f = \frac{\sum X_0 f_1}{\sum X_0 f_0}$$

3) Индекс производительности труда

$$J_x = \frac{\sum X_1 f_1}{\sum X_0 f_1}$$

где X_0, X_1; — выработка соответственно в 2013году и периоде в 2014 году.

F_0,f_1— численность рабочих в 2013 году и в 2014 году периодах.

Первый индекс показывает изменения объема продукции по всем предприятиям вследствие влияние двух факторов:

А) изменение численности

Б) изменения производительности труда.

Между индексами существует взаимосвязь, которая позволяет проверить правильность расчетов:

$$J_{xf} = J_x * J_f$$

Разность между числителем и знаменателем индексов позволяет определить абсолютное изменение объема продукции всего и за счет влияния факторов.

Тема 9.1. Выборочный метод наблюдения

Практическое занятие №11. Исчисление ошибки выборки, средней доли. Предельная ошибка выборки.

Основные характеристики генеральной и выборочной совокупности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные характеристики генеральной и выборочной совокупности

Показатель	Обозначение или формула	
	Генеральная совокупность	Выборочная совокупность
Число единиц	N	n
Число единиц, обладающих каким-либо признаком	M	m
Доля единиц, обладающих этим признаком	p = M/N	ω = m/n
Доля единиц, не обладающих этим признаком	q = 1 - p	1 - ω
Средняя величина признака	$\bar{x}$	$\tilde{x}$

Дисперсия признака	σ^2	$\tilde{\sigma}^2$
Дисперсия альтернативного признака (дисперсия доли)	pq	ω (1 - ω)

При проведении выборочного наблюдения возникают систематические и случайные ошибки. Систематические ошибки возникают в силу нарушения правил отбора единиц в выборку. Изменив правила отбора, от таких ошибок можно избавиться.

Случайные ошибки возникают в силу несплошного характера обследования. Иначе их называют ошибками репрезентативности (представительности). Случайные ошибки разделяют на средние и предельные ошибки выборки, которые определяются как при расчете признака, так и при расчете доли.

Средние и предельные ошибки связаны следующим соотношением:

$$\Delta = t\mu,$$

где Δ - предельная ошибка выборки, μ - средняя ошибка выборки, t - коэффициент доверия, определяемый в зависимости от уровня вероятности.

В таблице 2 приведены некоторые значения t, взятые из теории вероятностей.

Таблица 2 - Соответствие некоторых значений вероятностей коэффициенту доверия

Вероятность, P	0,683	0,866	0,954	0,988	0,997	0,999
Значение t	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5

Величина средней ошибки выборки рассчитывается дифференцированно в зависимости от способа отбора и процедуры выборки. Основные формулы для расчета ошибок выборки представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные формулы для расчета ошибок выборки при повторном и бесповторном отборе

Показатель	Обозначение и формула	
	Генеральная совокупность	Выборочная совокупность
Средняя ошибка признака при случайном повторном отборе	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_x = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}}$
Средняя ошибка доли при случайном повторном отборе	$\mu_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$	$\mu_p = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$
Предельная ошибка признака при случайном повторном отборе	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}}$
Предельная ошибка доли при случайном повторном отборе	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{pq}{n}}$	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$
Средняя ошибка признака при случайном бесповторном отборе	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$	$\mu_x = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$
Средняя ошибка доли при случайном бесповторном отборе	$\mu_p = \sqrt{\frac{pq}{n}(1-\frac{n}{N})}$	$\mu_p = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}(1-\frac{n}{N})}$
Предельная ошибка признака при случайном бесповторном отборе	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$
Предельная ошибка доли при случайном бесповторном отборе	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{pq}{n}(1-\frac{n}{N})}$	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}(1-\frac{n}{N})}$

Расчет средней и предельной ошибок выборки позволяет определить возможные пределы, в которых будут находиться характеристики генеральной совокупности.

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x$$

$$\tilde{x} - \Delta_x \le \bar{x} \le \tilde{x} + \Delta_x$$

Например, для выборочной средней такие пределы устанавливаются на основе следующих соотношений:

$$p = \omega \pm \Delta_p$$

$$\omega - \Delta_p \le p \le \omega + \Delta_p$$

- пределы доли признака в генеральной совокупности р.

4.Примеры решения задач

Задача 1. Имеется информация о выпуске продукции (работ, услуг), полученной на основе 10% выборочного наблюдения по предприятиям области:

Группы предприятий по объему продукции, тыс. руб.	Число предприятий (f)
До 100	28
100-200	52
200-300	164
300-400	108
400-500	36
500 и >	12
итого	400

Определить: 1) по предприятиям, включенным в выборку: а) средний размер произведенной продукции на одно предприятие; б) дисперсию объема производства; в) долю предприятий с объемом производства продукции более 400 тыс. руб.; 2) в целом по области с вероятностью 0,954 пределы, в которых можно ожидать: а) средний объем производства продукции на одно предприятие; б) долю предприятий с объемом производства продукции более 400 тыс. руб.; 3) общий объем выпуска продукции по области.

Решение

Для решения задачи расширим предложенную таблицу.

Группы предприятий по объему продукции, тыс. руб.	Число предприятий (f)	Середина интервала (x)	xf	x^2f
До 100	28	50	1 400	70 000
100-200	52	150	7 800	1 170 000
200-300	164	250	41 000	10 250 000
300-400	108	350	37 800	13 230 000
400-500	36	450	16 200	7 290 000
500 и >	12	550	6 600	3 630 000
итого	400	-	110 800	35 640 000

1) По предприятиям, включенным в выборку, средний размер произведенной продукции на одно предприятие

$$\overline{X} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$

= 110800/400 = 277 тыс. руб.
Дисперсию объема производства вычислим упрощенным способом:
σ^2 = 35640000/400 – 277^2 = 89100 - 76229 = 12371.
Число предприятий, объем производства продукции которых превышает 400 тыс. руб. равно 36+12 = 48, а их доля равна ω = 48:400 = 0,12 = 12%.
2) Из теории вероятности известно, что при вероятности P=0,954 коэффициент доверия t=2.
Предельная ошибка выборки

$$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

Δx= 2√12371:400 = 11,12 тыс. руб.
Установим границы генеральной средней: 277-11,12 ≤Xср≤ 277+11,12; 265,88 ≤Xср≤ 288,12
Предельная ошибка выборки доли предприятий

$$\Delta_p = t\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$$

Δx =2√0,12*0,88/400 = 0,03
Определим границы генеральной доли: 0,12-0,03≤ p ≤0,12+0,03; 0,09≤ p ≤0,15
3) Поскольку рассматриваемая группа предприятий составляет 10% от общего числа предприятий области, то в целом по области насчитывается 4000 предприятий. Тогда общий объем выпуска продукции по области лежит в пределах 265,88×4000≤Q≤288,12×4000; 1063520 ≤ Q ≤ 1152480

Задача 2. По результатам контрольной проверки налоговыми службами 400 бизнес-структур, у 140 из них в налоговых декларациях не полностью указаны доходы, подлежащие налогообложению. Определите в генеральной совокупности (по всему району) долю бизнес-структур, скрывших часть доходов от уплаты налогов, с вероятностью 0,954.

Решение

По условию задачи число единиц в выборочной совокупности n=400, число единиц, обладающих рассматриваемым признаком m=140, вероятность P=0,954.
Из теории вероятностей известно, что при вероятности P=0,954 коэффициент доверия t=2.
Долю единиц, обладающих указанным признаком, определим по формуле: p=w+Δp, где w = m/n=140/400=0,35=35%,
а предельную ошибку признака Δp получим из формулы: Δp= t √w(1-w)/n = 2√0,35×0,65/400 ≈ 0,5 = 5%
Тогда p = 35±5%.

Ответ: Доля бизнес-структур, скрывших часть доходов от уплаты налогов с вероятностью 0,954 равна 35±5%.

Задача 3. Расчет коэффициента вариации, анализ результатов расчета.

Задача. Финансовый аналитик должен обосновать включение в портфель дополнительной ценной бумаги, выбрав из двух ценных бумаг, доходность которых за последние пять лет представлена в таблице.

Доходность акций Компании А, %	14,75	7,23	15,66	18,45	12,14
Доходность акций Компании Б, %	20,33	10,85	5,22	22,41	19,23

Методические указания.

Среднее квадратическое отклонение определяется по формуле:

$$\sigma = \frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{n}$$

где X- значение признака,

X- среднее значение признака

n- частота.

Среднее квадратическое отклонение (σ) — это корень квадратный из дисперсии

$\sigma = \pm\sqrt{\sigma^2}$

Коэффициент вариации $К_{вар}$ характеризует степень вариации (колебания) признака, определяется по формуле:

$К_{вар} = \pm\frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\ \%$

σ - среднее квадратическое отклонение

x- среднее значение признака

Решение.

Ожидаемая доходность акций Компании А составит 13,646%, а Компании Б - 15,608%.

$$\hat{k}_А = (14{,}75+7{,}23+15{,}66+18{,}45+12{,}14)/5 = 13{,}646\%$$

$$\hat{k}_Б = (20{,}33+10{,}85+5{,}22+22{,}41+19{,}23)/5 = 15{,}608\%$$

При этом среднеквадратическое отклонение доходности для акций Компании А составляет 4,236%, а акций Компании Б 7,284%.

В этом примере акции одновременно обладают разной ожидаемой доходностью и разным уровнем риска. При этом одна из них характеризуется более высокой ожидаемой доходностью, а другая более низким уровнем риска. Чтобы сопоставить эти ценные бумаги необходимо рассчитать коэффициент вариации доходности, который для акций Компании А будет равен 0,31, а для акций Компании Б 0,47.

$$CV_А = 4{,}263/13{,}646 = 0{,}31$$

$$CV_Б = 7{,}287/15{,}608 = 0{,}47$$

Итак, ожидаемая доходность акций Компании Б превышает доходность акций Компании А в 1,144 раза (15,608/13,646), однако и риск инвестирования в них больше в 1,516 раза (0,47/0,31). Следовательно, акции Компании А являются более предпочтительными для включения в портфель, поскольку обладают лучшим соотношением риск/доходность.

5.Задания для контрольной работы

Задание состоит из 10 вариантов. Исходные данные приведены в таблице 1. Номера предприятий по вариантам приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Исходные данные

№ Завода	2015 год		
	Продукция Тыс. руб.	Число рабочих человек	Выработка
1	2	3	4
1	3540	162	
2	2840	170	
3	3240	184	
4	3190	168	
5	3352	174	
6	3340	167	
7	3680	181	

8	3600	178	
9	4030	165	
10	4210	186	
11	4420	210	
12	4810	205	
13	5055	206	
14	5270	204	
15	5680	212	
16	6055	220	
17	6300	222	
18	6590	230	
19	6440	225	
20	6380	221	
21	6870	236	
22	7000	240	
23	6900	239	
24	6340	231	
25	6200	229	
26	6420	234	
27	6480	236	
28	6380	225	
29	6510	228	
30	6400	232	

Выбрать составить исходную статистическую таблицу, в которой проставить за 2015 г. объем продукции, рассчитать выработку.

Выработку рассчитать по формуле:

$$В=V/Ч,$$

где V— объем продукции;

Ч — численность;

В — выработка.

Таблица 2 - Варианты заданий

№ варианта	Номера предприятий
1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15
2	6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
3	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25
4	16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30
5	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29
6	2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30
7	1,4,3,6,5,8,9,12,11,14,13,16,15,18,19
8	3,8,9,12,14,16,17,18,21,22,25,26,27,28,29

9	9,10,11,15,16,17,19,20,23,24,26,27,28,29,30
10	1,5,6,8,10,14,15,19,20,21,23,24,25,27,30

Выбрать соответствующие Вашему варианту 15 предприятий (таблица № 1), составить исходную таблицу, в которой проставить за 2013 год объем продукции, численность рабочих и рассчитать выработку по формуле:

$$В=V/Ч,$$

где V - объем продукции;
Ч — численность;
В — выработка на 1 рабочего.

Список рекомендуемой литературы

1. Основная литература:
Лысенко С.Н., Дмитриева И.А. Общая теория статистики: Учебное пособие.-М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2021.—208с. - ЭБС znanium.com Договор № 5669эбс от 10.01.2022 г.

2. Дополнительная литература:
Сергеева И.И. Статистика: учебник/И.И.Сергеева, Т.А. Чекулина,С.А.Тимофеева.- 2-е изд., испр. и доп.-Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2021.-304 с. - ЭБС znanium.com Договор № 5669эбс от 10.01.2022 г.

Электронные ресурсы:
Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области - https://irkutskstat.gks.ru/
Федеральная служба государственной статистики (Росстат) - https://rosstat.gov.ru/