

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Институт отраслевой экономики и управления

Р. А. Мнацаканян, О. Н. Комар

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов всех программ бакалавриата и
специалитета

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2025

УДК 311 (075)

Рецензент

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
А. Е. Тарутина

Мнацаканян, Р. А.

Прикладная статистика: учеб.-мет. пособие по изучению дисциплины
для студентов всех программ бакалавриата и специалитета /
Р. А. Мнацаканян, О. Н. Комар. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. –
121 с.

В учебно-методическом пособии приведен тематический план по дисциплине и даны методические указания по её самостоятельному изучению, подготовке к практическим занятиям, задания и методические указания по выполнению контрольной работы, подготовке и сдаче зачета, выполнению самостоятельной работы. Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной рабочей программы дисциплины «Прикладная статистика» для студентов всех программ бакалавриата и специалитета ФГБОУ ВО «КГТУ»

Табл. 57, список лит. – 14 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено к опубликованию в качестве локального электронного методического материала кафедрой экономической теории и инструментальных методов 21.02.2025 г., протокол № 7

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией ИНОТЭКУ 28.03.2025 г., протокол № 3

УДК 311 (075)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Мнацаканян Р. А., Комар О. Н., 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Тематический план по дисциплине и методические указания по её изучению	9
Тема 1. Теоретические основы и принципы организации статистики	9
Тема 2. Статистическое наблюдение	11
Тема 3. Статистическая группировка и сводка	14
Тема 4. Абсолютные и относительные величины	18
Тема 5. Средние величины и показатели вариации	22
Тема 6. Статистические графики	29
Тема 7. Анализ рядов динамики	30
Тема 8. Индексный анализ и его использование при анализе цен и инфляции	38
Тема 9. Выборочное наблюдение	47
2 Методические указания для подготовки к практическим занятиям	53
3 Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации	71
4 Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине	96
4.1 Общие положения	96
4.2 Задания для самодиагностики в рамках самостоятельной работы студента	96
4.3 Примерный перечень тестовых заданий по вариантам	97
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	119

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Прикладная статистика» является дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к проведению анализа, систематизации, оценки и интерпретации данных. Является базой для получения знаний, умений и навыков профессиональной деятельности в ходе учебной, производственной и преддипломной практик, а также при изучении дисциплин, относящихся к вариативной части образовательной программы.

Настоящее учебно-методическое пособие представляет собой комплекс систематизированных материалов по самостоятельному изучению дисциплины «Прикладная статистика».

Учебная дисциплина «Прикладная статистика» является частью модуля саморазвития образовательной программы, опирающейся на общекультурные компетенции, общепрофессиональные, профессиональные компетенции, знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения таких дисциплин, как, «Математика», «Экономическая теория», «Экономика предприятий и организаций».

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с утвержденной рабочей программой дисциплины «Прикладная статистика».

Преподавание дисциплины «Прикладная статистика» строится, исходя из требуемого уровня базовой подготовки студентов.

Целью освоения дисциплины является освоение важнейших приемов и методов статистического анализа и формирование навыков выбора статистических методов для проведения анализа основных экономических и социальных явлений, применения их в практике хозяйственной деятельности, понимания экономической сущности используемых статистических показателей.

Задачами дисциплины «Прикладная статистика» являются:

– формирование представления о сущности статистики, ее месте и роли среди других экономических наук и о принципах построения системы статистических показателей;

- усвоение основных методов статистического анализа;
- формирование навыков выбора методик обработки, обобщения и проверки достоверности полученных результатов;
- обучение методам представления собранных данных и результатов расчетов в виде, наиболее удобном для пользователей;
- овладение основами кадровой статистики;
- формирование навыков прогнозирования социально-экономических явлений.

Планируемые результаты освоения дисциплины «Прикладная статистика» заключаются в том, что студент должен:

знать:

- математический язык и математическую символику;
- основные понятия и современные принципы работы с деловой информацией
- методы сбора и обработки статистических данных (метод статистического наблюдения, метод сводки и группировки);
- методы расчета и анализа относительных показателей, средних величин и показателей вариации, показателей динамики социально-экономических явлений, методы проведения индексного анализа;

уметь:

- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;
- собирать и анализировать информацию о различных социально-экономических явлениях и процессах, обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
- формировать выводы по проведенным расчетам, представлять их в виде докладов и презентаций;
- применять современные методы анализа данных и программирования для разработки систем принятия решений;

владеть:

– навыками разработки компонентов систем принятия решений в проектной деятельности, посредством выявления закономерностей.

– статистическими методами сбора и обработки данных;

– математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;

– способностью проводить статистические исследования, оформлять результаты исследований в виде, удобном для внутренних и внешних пользователей.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (зет), т. е. 72 академических часа аудиторных (лекционных и практических (семинарских) занятий и самостоятельной учебной работы обучающегося, в том числе связанной с промежуточной и итоговой аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч	
	лекции	ПЗ
Трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 ч)		
1. Теоретические основы и принципы организации статистики	1	1
Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч	
	лекции	ПЗ
2. Статистическое наблюдение	1	1
3. Статистическая группировка и сводка	2	2
4. Абсолютные и относительные величины	2	2
5. Средние величины и показатели вариации	2	2
6. Статистические графики	2	2
7. Анализ рядов динамики	2	2
8. Индексный анализ и его использование при анализе цен и инфляции	2	2
9. Выборочное наблюдение	2	2
Подготовка к сдаче и сдача зачета	-	-
Всего	16	16
	32	

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) в очно-заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч	
	лекции	ПЗ
Трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 ч)		
1. Теоретические основы и принципы организации статистики	-	-
2. Статистическое наблюдение	-	-
3. Статистическая группировка и сводка	-	-
4. Абсолютные и относительные величины	0,5	0,5
5. Средние величины и показатели вариации	0,5	0,5
6. Статистические графики	-	-
7. Анализ рядов динамики	0,5	0,5
8. Индексный анализ и его использование при анализе цен и инфляции	0,5	0,5
9. Выборочное наблюдение	-	-
Подготовка к сдаче и сдача зачета	-	-
Всего	2	2
	4	

К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся тестовые задания открытого и закрытого типов.

В этом же семестре проводится промежуточная (итоговая) аттестация по дисциплине в форме **зачета** для студентов всех форм обучения.

К зачету допускаются студенты:

- получившие положительную оценку по результатам работы в текущем семестре на семинарских и практических занятиях;
- положительно аттестованные по результатам проведенного тестирования.

Зачетная оценка («зачтено», «не зачтено») выставляется по результатам выполнения практических работ студента в семестре. Критерии оценивания зачета по дисциплине представлены в 3 разделе, в таблице 16.

Структура учебно-методического пособия по изучению дисциплины включает четыре раздела.

В первом разделе приводится тематический план, соответствующий содержанию изучаемой дисциплины, даются методические указания по её самостоятельному изучению.

Во втором разделе учебно-методического пособия представлены методические указания для подготовки к практическим занятиям.

В третьем разделе представлены методические указания по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме зачета.

В четвертом разделе представлены методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине.

В конце учебного пособия указаны рекомендуемые источники по изучению дисциплины.

1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЁ ИЗУЧЕНИЮ

Содержательно структура дисциплины представлена шестнадцатью тематическими блоками (темами):

Тема 1. Теоретические основы и принципы организации статистики

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 1

Цель темы – изучение исторических аспектов развития статистики как науки и современной организации статистики в РФ и других странах.

В процессе изучения данной темы студент должен освоить современное содержание термина «Статистика», уяснить особенности, возникающие в связи с общественным характером дисциплины. Данные особенности хорошо прослеживаются в процессе изучения истории становления статистической науки.

Следует уяснить различия между объектом и предметом изучения статистики, которые подробно изложены в учебном пособии [5]. Изучение структуры статистики позволит студентам получить общее представление о том, какие именно разделы данной дисциплины им предстоит изучить.

Студенты должны понять, что основой статистической методологии являются законы диалектики, закон больших чисел, а также методы дедукции и индукции, на которых базируются специфические методы статистики.

Значительное внимание следует уделить изучению основных категорий статистики: статистическая совокупность, единица совокупности, признак, статистические показатели и система показателей. Следует освоить классификацию статистических признаков, которая в дальнейшем широко используется в статистической методологии.

Следует обратить внимание на характер организации государственной статистики в различных странах. В Российской Федерации он

централизованный, т. е. имеется центральный статистический орган. Необходимо понять сущность двухуровневой системы госстатистики.

В других странах статистика строится либо аналогично российской, либо имеет децентрализованный характер, в этом случае необходимо обратить внимание на то, какие именно ведомства занимаются сбором, обработкой и публикацией статистических данных.

Основные источники статистической информации, публикуемой в различных странах, приводятся в работе [5].

Вопросы:

1. К какому веку относится первое статистическое исследование в Европе?
2. Кто первым предложил использовать термин «статистика»?
3. Кто был основоположником политической арифметики?
4. Перечислите наиболее известных российских и зарубежных статистиков.
5. Какие законы диалектики являются базой статистической методологии?
6. Охарактеризуйте сущность метода дедукции.
7. Дайте определение и приведите примеры статистической совокупности.
8. Дайте определение статистического признака. Приведите примеры количественных, качественных и альтернативных признаков.
9. Чем различаются основные и второстепенные признаки? Приведите примеры основных и второстепенных признаков для конкретного статистического исследования.
10. Приведите примеры дискретных и интервальных признаков.
11. В чем отличие статистического признака и статистического показателя?
12. На каких принципах организована официальная статистика в РФ?

13. Охарактеризуйте существующие системы организации статистики в зарубежных странах. Какая система используется в США?

14. Назовите страны, в которых применяется децентрализованная форма организации статистики.

15. Назовите страны, в которых применяется централизованная форма организации статистики.

Методические материалы по теме 1

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 1: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Тема 2. Статистическое наблюдение

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 2

Цель темы – изучить методику организации сбора статистических данных.

В процессе изучения данной темы студент должен освоить, что принципы статистического наблюдения как первого этапа статистического исследования, сформулированы в Федеральном законе от 29.11.2007 г. № 282-ФЗ (в ред. от 16.10.2012) «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации». Данным законом определен порядок проведения статистического наблюдения, субъекты проведения, порядок разработки формуляров статистического наблюдения и виды информации, которые должны предоставлять респонденты субъектам статистического наблюдения.

Следует помнить, что в настоящее время используются три формы статистического наблюдения: отчетность, специально организованное наблюдение и регистры.

Статистическое наблюдение классифицируется на виды в зависимости от методик формирования объектов наблюдения (сплошное и несплошное), применяемых хронологических границ (текущее, периодическое и единовременное) и способу регистрации информации (непосредственное наблюдение, документальный учет, самоисчисление, инструментальное наблюдение, опрос).

Статистическое наблюдение начинается с составления его программы, в которой определяются цель, задачи, объект наблюдения, единица наблюдения и отчетная единица, сроки и период проведения обследования, способ сбора информации, разрабатывается анкета наблюдения.

В процессе статистического наблюдения неизбежно возникают ошибки, обусловленные двумя причинами – вариацией наблюдаемых фактов и возможностью возникновения различных искажений и просчетов, называемых ошибками регистрации.

Для выявления наличия ошибок используются два метода:

- логический контроль, который осуществляется путем проверки содержательной связи между значениями признаков по каждой единице наблюдения
- счетный контроль, который предполагает проверку итогов подсчета данных, сверку групповых и общих итогов, перекрестную проверку данных различных форм отчетности и других документов, использованных в ходе статистического наблюдения.

Вопросы:

1. Кто первым предложил использовать термин «статистика»?
2. Перечислите наиболее известных российских и зарубежных статистиков.
3. Какие законы диалектики являются базой статистической методологии?
4. Охарактеризуйте сущность метода дедукции.

5. Дайте определение и приведите примеры статистической совокупности.

6. Дайте определение статистического признака. Приведите примеры количественных, качественных и альтернативных признаков.

7. Чем различаются основные и второстепенные признаки? Приведите примеры основных и второстепенных признаков для конкретного статистического исследования.

8. Приведите примеры дискретных и интервальных признаков.

9. В чем отличие статистического признака и статистического показателя?

10. На каких принципах организована официальная статистика в РФ?

11. Охарактеризуйте существующие системы организации статистики в зарубежных странах. Какая система используется в США?

12. Какие нормативные акты регулируют проведение статистического наблюдения на федеральном уровне?

13. Перечислите требования к статистическому наблюдению.

14. Какие причины вызывают несопоставимость данных при статистическом наблюдении? Как можно добиться сопоставимости результатов статистического наблюдения?

15. Перечислите формы статистического наблюдения. Дайте характеристику каждой из форм.

16. Перечислите признаки, по которым различаются виды статистического наблюдения. Охарактеризуйте каждый вид статистического наблюдения.

17. Какие способы получения информации в ходе статистического наблюдения вы знаете? Охарактеризуйте каждый способ получения информации.

18. Приведите примеры сплошного и несплошного наблюдения.

19. Охарактеризуйте различные виды ошибок наблюдения и определите виды наблюдения, при которых возможно возникновение максимального количества ошибок.

Методические материалы по теме 2

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 2: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Тема 3. Статистическая группировка и сводка

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 3

Цель темы – освоение методик предварительной обработки статистической информации, собранной в ходе статистического наблюдения, способов наглядного представления результатов анализа.

После первого этапа статистического исследования – статистического наблюдения – возникает необходимость в систематизации и обобщении его результатов для получения сводной характеристики всего объекта при помощи обобщающих показателей. Такую систематизацию называют сводкой первичного статистического материала.

Статистическая сводка должна проводиться по определенной программе и плану.

Проведение сводки включает 3 этапа:

- предварительный контроль материалов (проверка исходных данных);
- группировка данных по заданным признакам, определение производных показателей;
- расчет обобщающих показателей и оформление результатов сводки в виде статистических таблиц.

По глубине и точности обработки материала различают сводку простую и сложную.

Одним из основных наиболее распространенных методов обработки и анализа первичной статистической информации является группировка.

Следует обратить внимание на то, что группировка является аналитико-синтетическим процессом, позволяющим решить три задачи, а значит, и выделить три разных вида группировок:

- разделить совокупность на качественно однородные группы.

Получаемые группировки называются типологическими;

- дать характеристику структуры явления и структурных сдвигов. В этом случае группировки называются структурными;

- изучить взаимосвязи между отдельными признаками изучаемого явления. Такие группировки называются аналитическими.

Студент должен понять, что группировка может выполняться по одному признаку (простая группировка) и по нескольким признакам (комбинированная группировка).

Выбор группировочных признаков всегда должен быть основан на анализе качественной природы изучаемого явления, то есть в основание группировки выбираются только существенные признаки.

Группировочные признаки могут быть атрибутивными и количественными. Атрибутивные признаки регистрируются в виде текстовой записи (например, пол человека, профессия, социальная группа населения). Количественные признаки имеют цифровое выражение (объем продаж, стаж работы, размер прибыли).

При группировке по атрибутивному признаку число групп определяется количеством соответствующих наименований, если число этих наименований не очень велико, а при большом количестве разновидностей разрабатываются классификации. В отличие от группировок при классификации группировочные признаки установлены заранее на длительный период для решения многих за-

дач, в то время как группировки выполняются для целей конкретного исследования.

При группировке по количественному признаку число групп определяется в зависимости от характера изменения признака и задач исследования.

В ходе группировки по количественному признаку определяется величина группировочного интервала, т. е. разница между максимальным и минимальным значениями признака в каждой группе. На практике используются три вида интервалов: равные, неравные (постепенно увеличивающиеся) и специализированные.

Результаты группировки и сводки исходных материалов оформляются в виде статистических таблиц.

В статистической таблице выделяются два элемента:

- подлежащее (обычно помещается в первой вертикальной или в горизонтальной графе) – перечень единиц или групп, на которые подразделена вся масса единиц наблюдения.
- сказуемое – цифры, при помощи которых характеризуются выделенные в подлежащем единицы или группы.

В зависимости от характера подлежащего различают три вида таблиц: простые, групповые, комбинационные. Для целей научного анализа используются групповые и комбинационные таблицы. Основные правила оформления статистических таблиц приводятся в рекомендуемых учебниках, а также в пособии [5].

Еще одной формой представления результатов статистической группировки являются ряды распределения. В зависимости от того, какой признак использован при группировке, различают атрибутивные и вариационные ряды. Вариационные делятся на дискретные и интервальные. Для изображения вариационных рядов распределения используются четыре вида графиков – полигон, гистограмма, кумулята и огива. Особенности их

построения студентам следует изучить самостоятельно в ходе освоения темы 6 «Статистические графики».

Вопросы:

1. Сформулируйте цель и основные задачи статистической сводки.
2. Перечислите основные этапы проведения сводки, дайте их краткую характеристику
3. Какова необходимость использования метода статистической группировки при проведении статистического наблюдения? Дайте определение статистической группировки.
4. Какие виды группировок используются в статистических исследованиях? Приведите примеры различного вида группировок.
5. Каковы основные принципы выбора группировочного признака? Как происходит распределение исходных данных на группы и определение интервалов группировки?
6. В каком случае предпочтительнее использование неравных интервалов при проведении группировки?
7. Дайте определение статистической таблицы. Какое значение имеют таблицы в изложении результатов статистической сводки?
8. Как вы понимаете подлежащее и сказуемое статистической таблицы?
9. Какие виды таблиц выделяют по характеру подлежащего?
10. Сформулируйте основные правила построения статистических таблиц.

Методические материалы по теме 3

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 3: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Тема 4. Абсолютные и относительные величины

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 4

Цель темы – изучение методов расчета относительных величин.

Абсолютные показатели получают в результате статистического наблюдения и сводки исходной информации. Они выражают размеры явлений и процессов. Абсолютные показатели всегда числа именованные, имеющие определенную размерность, единицы измерения.

Все абсолютные показатели можно подразделить по нескольким признакам:

1. По способу выражения размеров изучаемых явлений – делятся на индивидуальные и суммарные.
2. По признаку характеристики процесса развития – выделяют моментные и интервальные абсолютные показатели;
3. В зависимости от целей анализа – различают натуральные, денежные и трудовые абсолютные показатели.

Относительные показатели получаются в результате сравнения абсолютных показателей, как частное от их деления. Измеряются в долях единицы, процентах, промилле, децимилле.

В зависимости от предназначения и методики расчета выделяют следующие основные виды относительных показателей:

1. Относительный показатель планового задания;
2. Относительный показатель выполнения плана (выполнения договорных обязательств);
3. Относительный показатель сравнения;
4. Относительный показатель динамики;
5. Относительный показатель структуры;
6. Относительный показатель координации;
7. Относительный показатель интенсивности.

Рассмотрим конкретные методики расчета каждого вида относительных величин:

1. Относительный показатель планового задания $ОП_{пз}$ позволяет определить планируемую степень изменения показателя в отчетном периоде по сравнению с фактическим значением показателя в базисном периоде.

$$ОП_{пз} = \frac{x_1^{пл}}{x_0^{факт}} \cdot 100, \quad (4.1)$$

где $x_1^{пл}$ – плановое значение показателя на отчетный период; $x_0^{факт}$ – фактическое значение показателя в предшествующем (базисном) периоде.

Данный относительный показатель может определяться в долях единицы, но чаще всего его рассчитывают в процентах.

2. Относительный показатель выполнения плана $ОП_{вп}$ позволяет определить степень выполнения планового задания. Находится делением фактического значения показателя в отчетном периоде на плановое значение показателя в отчетном периоде. Измеряется в долях единицы или процентах.

$$ОП_{вп} = \frac{x_1^{факт}}{x_1^{пл}} \cdot 100, \quad (4.2)$$

где $x_1^{факт}$ – фактическое значение показателя в отчетном периоде.

3. Относительный показатель динамики $ОП_{д}$ характеризует степень изменения значения показателя в отчетном периоде по сравнению с предшествующим периодом.

Он находится делением фактического значения показателя в отчетном периоде на фактическое значение показателя в базисном (предшествующем) периоде. Иначе данный показатель называется темпом роста. Исчисляться он может в долях единицы или в процентах.

$$ОП_{д} = \frac{x_1^{факт}}{x_0^{факт}} \cdot 100. \quad (4.3)$$

Между относительным показателем планового задания, относительным показателем выполнения плана и относительным показателем динамики имеется следующая зависимость:

$$\text{ОП}_д = \text{ОП}_{пз} \cdot \text{ОП}_{вп}. \quad (4.4)$$

4. Относительный показатель сравнения $\text{ОП}_{\text{сравн}}$ исчисляется как отношение одинаковых показателей в одинаковый момент времени у различных единиц совокупности. Показывает, во сколько раз различаются аналогичные показатели на разных территориях или у разных единиц совокупности в один период времени.

Может измеряться как в процентах, так и в долях единицы.

5. Относительный показатель структуры $\text{ОП}_{\text{стр}}$ характеризует состав совокупности, показывая доли отдельных элементов в общем объеме совокупности. Находится он делением значения признака у отдельной единицы совокупности на суммарное значение признака у всех единиц совокупности. Исчисляется в долях единицы или в процентах.

$$\text{ОП}_{\text{стр}} = \frac{x_i}{\sum x_i} \cdot 100, \quad (4.5)$$

где x_i – значение признака у отдельной единицы совокупности; $\sum x_i$ – суммарное значение признака у всех единиц совокупности.

Сумма удельных весов всех элементов совокупности должна быть равна 100 %.

6. Относительный показатель координации $\text{ОП}_{\text{коорд}}$ характеризует соотношение значений признака у отдельных частей совокупности между собой. Находится как отношение значения признака у одной единицы совокупности к значению признака у другой единицы.

$$\text{ОП}_{\text{коорд}} = \frac{x_1}{x_2}; \quad (4.6)$$

$$\text{или } \text{ОП}_{\text{коорд}} = \frac{x_2}{x_1}, \quad (4.7)$$

где x_1 – значение признака у одной единицы совокупности; x_2 – значение признака у другой единицы совокупности.

Единицы измерения могут быть различными. Как правило, если при делении получают значения меньше 1, результат умножают на число, кратное 10, до достижения целого значения признака.

7. Относительный показатель интенсивности $ОП_{инт.}$ характеризует, как широко одно явление развито в среде другого. При расчете данного показателя в числителе находится значение изучаемого признака, в знаменателе - значение признака, характеризующего объем среды распространения. Исчисляется, как правило, в промилле (на 1000 единиц), децимилле (на 10000 единиц) или в расчете на 100000 единиц.

В общем виде формулу для расчета можно записать следующим образом:

$$ОП_{инт.} = \frac{x}{y}, \quad (4.8)$$

где x – значение признака, степень распространения которого определяется; y – значение признака, используемого в качестве среды распространения.

К показателям интенсивности относят обеспеченность населения разными услугами, например, численность врачей на 10 000 населения, количество магазинов на 100 000 населения, количество преподавателей в расчете на 1000 студентов и т. д., а также все показатели эффективности деятельности, рассчитываемые как на макро-, так и на микроуровне, например, показатели рентабельности, производительности труда, фондоотдачи и др.

Вопросы:

1. Чем относительные показатели отличаются от абсолютных?
2. Какие виды относительных показателей вы знаете?
3. В чем заключается отличие относительного показателя выполнения договорных обязательств от относительного показателя выполнения плана?
4. В каких единицах измеряется относительный показатель структуры?
5. Какой из представленных относительных показателей является относительным показателем координации?
 - а) На начало года на каждые 1000 чел. городского населения приходится 350 чел. сельского населения.
 - б) 4 % занятого населения приходится на рыбодобывающую промышленность.
 - в) В предыдущем периоде времени объем ВВП был ниже на 2 %.

6. Можно ли менять местами числитель и знаменатель при расчете относительного показателя структуры?

7. Можно ли менять местами числитель и знаменатель при расчете относительного показателя координации?

8. Как называется относительный показатель, позволяющий сравнивать значения одинаковых признаков в разные моменты времени?

9. Как называется относительный показатель, позволяющий сравнивать значения одинаковых признаков в одинаковые моменты времени, но на разных территориях?

Методические материалы по теме 4

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 4: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Тема 5. Средние величины и показатели вариации

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 5

Цель темы – приобретение навыков расчета средних величин и показателей вариации с использованием экономически обоснованных формул.

Студентам следует уяснить, что средней величиной называют показатель, который характеризует обобщенное значение признака или группы признаков в исследуемой совокупности. Средние величины используются на этапе обработки и обобщения полученных первичных статистических данных.

Необходимо обратить внимание, что существует 2 класса средних величин: степенные и структурные.

Наиболее часто в статистическом анализе применяются *степенные средние* величины различных видов.

Степенные средние величины могут быть простыми и взвешенными.

Простая средняя величина рассчитывается по *несгруппированным* статистическим данным. Взвешенная средняя величина рассчитывается по *сгруппированным* статистическим величинам.

Конкретные формулы для расчета каждого вида степенных средних величин и методика их выбора рассматриваются ниже.

Основные обозначения:

\bar{x} – среднее значение признака;

x_i – индивидуальные значения усредняемого признака;

n – количество единиц совокупности;

f_i – частота (вес) индивидуальных значений усредняемого признака;

$w_i = x_i f_i$ – произведение индивидуального значения признака и его частоты.

Таблица 3 – Виды и формы средних величин

Виды средних величин	Простая	Номер формулы	Взвешенная	Номер формулы
1. Арифметическая	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	(5.1)	$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$	(5.2)
2. Гармоническая	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	(5.3)	$\bar{x} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}$	(5.4)
3. Квадратическая	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$	(5.5)	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}}$	(5.6)
4. Геометрическая	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$	(5.7)	$\bar{x} = \sqrt[\sum f_i]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_n^{f_n}}$	(5.8)
5. Хронологическая	$\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + x_3 + \dots + \frac{1}{2}x_n}{n-1}$	(5.9)	...	

Для усреднения различных признаков используются разные виды средних величин. Выбор вида средней осуществляется индивидуально в каждом случае и зависит от наличия исходных данных и вида признака.

Чаще всего используется простая и взвешенная арифметическая средняя.

В том случае, когда нет данных о частотах отдельных признаков, но имеются сведения о произведении индивидуального значения признака на его частоту, среднюю арифметическую можно заменить средней гармонической. При этом гармоническая простая используется только тогда, когда равны объемы совокупностей.

Средняя квадратическая, простая и взвешенная, используется, как правило, для расчета средних отклонений.

Геометрическая средняя используется для осреднения таких признаков, для которых характерна мультипликативная зависимость. Чаще всего гармоническая средняя используется для расчета средних темпов роста и средних индексов.

Хронологическая средняя применяется для расчетов средних уровней в моментных рядах динамики.

К структурным средним относятся *мода* и *медиана*.

Мода (M_0) – это наиболее часто встречающееся значение признака, или, говоря иначе, значение варианты с наибольшей частотой.

В дискретных рядах модой является значение признака в той группе, у которой наблюдается наибольшая частота. Определить моду в этом случае можно визуально.

В интервальных рядах распределения мода также находится в той группе, которая имеет наибольшую частоту. Но так как в интервальных рядах признак может принимать любое значение в заданном интервале, точное дискретное значение моды M_0 следует определять по специальной формуле:

$$M_0 = x_{m_0} + i_{m_0} \cdot \frac{f_{m_0} - f_{(m_0-1)}}{(f_{m_0} - f_{(m_0-1)}) + (f_{m_0} - f_{(m_0+1)})}, \quad (5.10)$$

где x_{m_0} – нижняя граница модального интервала; i_{m_0} – величина модального интервала; f_{m_0} – частота модального интервала; $f_{(m_0-1)}$ – частота интервала, предшествующего модальному; $f_{(m_0+1)}$ – частота интервала, следующего за модальным.

Модальным является интервал, имеющий максимальную частоту.

Значение моды, рассчитанное по формуле (5.10), не может быть меньшим, чем нижняя граница модального интервала, и не будет превышать верхнюю границу модального интервала.

Медианой (M_e) называется значение варианты, находящейся в центре ранжированного вариационного ряда. Медиана делит вариационный ряд на две равные части. При этом 50 % единиц совокупности имеют значение меньше медианного, а 50 % – больше медианного.

В дискретном ряду распределения медиана равна значению признака в той группе, у которой сумма накопленных частот равна или превышает половину суммы всех частот ряда распределения.

Сумма накопленных частот находится последовательным сложением частот каждой группы. Так, для первой группы сумма накопленных частот будет равна частоте этой группы, для второй группы – сумме частот первой и второй группы, для третьей группы – сумме частот первой, второй и третьей группы и т. д. Накопленная частота последней группы будет равна общей сумме частот ряда распределения.

В интервальном ряду распределения медиана M_e находится по специальной формуле:

$$M_e = x_{me} + i_{me} \cdot \frac{\frac{\sum f_i - S_{me-1}}{2}}{f_{me}}, \quad (5.11)$$

где x_{me} – нижняя граница медианного интервала; i_{me} – величина медианного интервала; f_{me} – частота медианного интервала; $\sum f$ – сумма всех частот ряда распределения; S_{me-1} – сумма частот, накопленных до медианного интервала.

Медианным считается интервал, сумма накопленных частот которого равна или превышает половину всех частот ряда распределения.

Значение медианы будет не меньше, чем значение нижней границы медианного интервала, и не превысит значения верхней границы медианного интервала.

Показатели вариации неразрывно связаны со средними величинами и дополняют расчет средних величин в социально-экономическом и финансовом анализе.

Вариация – это различие значений величин признака (x) у отдельных единиц статистической совокупности. Для изучения силы вариации рассчитывают систему обобщающих показателей вариации.

Для характеристики размера вариации признака используются абсолютные и относительные показатели. К абсолютным показателям относятся:

1. Размах вариации (R). Определяется по формуле:

$$R = x_{max} - x_{min}, \quad (5.12)$$

где x_{max} , x_{min} – максимальное и минимальное значение признака в изучаемой совокупности.

2. Среднее линейное отклонение (\bar{d}). Показывает, на сколько единиц в среднем индивидуальные значения признака отклоняются от его среднего значения.

Имеет простую и взвешенную форму. Простая форма применяется для несгруппированных данных, взвешенная – если данные сгруппированы. Форма расчета совпадает с формой расчета средней величины.

В простой форме среднее линейное отклонение \bar{d} рассчитывается по формуле:

$$\bar{d} = \frac{\sum/x_i - \bar{x}/}{n}. \quad (5.13)$$

Взвешенная форма имеет вид:

$$\bar{d} = \frac{\sum/x_i - \bar{x}/f_i}{\sum f_i}. \quad (5.14)$$

Следует иметь виду, что отклонение реальных значений от средней берется по модулю. В противном случае сумма отклонений будет равна 0.

3. Среднее квадратическое отклонение (σ). Показывает, на сколько единиц в среднем индивидуальные значения признака отклоняются от средней, рассчитывается в простой (5.15) и взвешенной форме (5.16).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}. \quad (5.15)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}}. \quad (5.16)$$

4. Дисперсия (σ^2). Представляет собой сумму квадратов отклонений индивидуальных значений признака от средней. В простой форме дисперсия имеет вид:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}. \quad (5.17)$$

Во взвешенной форме:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}. \quad (5.18)$$

Можно рассчитать дисперсию по методу моментов. В этом случае расчет производится по формуле:

$$\sigma^2 = \overline{x_i^2} - (\bar{x})^2. \quad (5.19)$$

При сравнении колеблемости различных признаков в одной и той же совокупности, или же при сравнении колеблемости одного и того же признака в нескольких совокупностях с различной величиной средней арифметической, используются относительные показатели вариации. Они вычисляются как отношение абсолютных показателей вариации к средней арифметической (или медиане) и чаще всего выражаются в процентах. К ним относят:

- коэффициент осцилляции;
- относительное линейное отклонение;
- коэффициент вариации.

Коэффициент осцилляции (K_o) рассчитывается как отношение размаха вариации к среднему значению признака (в процентах):

$$K_o = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100. \quad (5.20)$$

Относительное линейное отклонение ($K_{\bar{d}}$) находится как частное от деления среднего линейного отклонения на среднее значение признака (в процентах):

$$K_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100. \quad (5.21)$$

Коэффициент вариации (V) является мерой типичности средней и показывает, на сколько процентов в среднем индивидуальные значения признака отклоняются от средней. Он находится по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100. \quad (5.22)$$

Наиболее популярным из этой группы показателей является коэффициент вариации. Его применяют не только для сравнительной оценки вариации, но и для характеристики однородности совокупности. Совокупность считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 33 % (для распределений, близких к нормальному).

Вопросы:

1. Сформулируйте, в чем заключается сущность средних величин. Каковы основные виды и формы средних величин?
2. Какие основные правила расчета средней величины необходимо выполнить, чтобы полученная средняя была реальной, а не формальной?
3. Перечислите основные свойства средней арифметической.
4. Как в статистике трактуют понятия «мода» и «медиана». К какому виду средних они относятся?
5. Каковы особенности определения моды и медианы в дискретном ряду распределения?
6. Каковы особенности определения моды и медианы в интервальном ряду распределения?
7. Что представляет собой вариация признака и в чем состоит значение ее применения?
8. Какие обобщающие показатели вариации характеризуют абсолютный размер колеблемости признака около средней величины?
9. Что такое дисперсия? Каковы виды дисперсий? В чем сущность правила сложения дисперсий?

Методические материалы по теме 5

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 5: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Тема 6. Статистические графики

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 6

Цель темы – освоение приемов графического изображения массивов статистических данных и результатов статистического анализа.

При изучении данной темы студенты должны уяснить, что статистические графики являются одной из форм представления результатов статистического наблюдения и анализа.

Статистические графики являются средством повышения доступности уровня восприятия статистической информации, а также приемом одновременного восприятия большого числа статистических показателей. Следует помнить, что одновременное изображение более 7 элементов на одном графике существенно затрудняет его восприятие и анализ.

Студентам следует разобрать такие категории, как графический образ, поле графика, масштабные ориентиры, экспликация графика.

Основное внимание следует уделить классификации статистических графиков, в частности, понятию статистических карт (картограмм и картодиаграмм). При изучении диаграмм рекомендуется разобрать различия и область применения каждого вида диаграмм – линейных, точечных, фигурных, полосовых, секторных, радиальных и т. д.

В настоящее время широкое применение в статистическом анализе получили графики, позволяющие анализировать многомерные стохастические

зависимости, в частности «Лица Чернова», «лучи» и «звезды», и другие виды корреляционных графиков.

Одним из популярных приемов графического анализа является «Знак Варзара». Следует обратить внимание на особенности его построения и применения.

Следует иметь в виду, что применение современных средств вычислительной техники существенно облегчает построение статистических графиков, поэтому рекомендуется самостоятельно разобрать алгоритм построения графиков разного типа при помощи стандартного программного обеспечения - Microsoft Excel.

Вопросы:

1. Дайте определение статистического графика.
2. Приведите определение графического образа.
3. Как называется схематическая географическая карта, на которую наложены статистические диаграммы?
4. Как называется часть графика, включающая его название и пояснения отдельных частей?
5. Какие виды графиков используются для изображения динамики явления?

Методические материалы по теме 6

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 6: [2, 5, 7, 8, 11, 13–5].

Тема 7. Анализ рядов динамики

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 7

Цель темы – освоение приемов анализа динамических процессов в экономике, методик выявления трендов и построения трендовых моделей.

Ряд динамики – числовые значения статистического показателя, представленные во временной последовательности. Ряд динамики состоит из двух элементов – временной компоненты, в которой указываются периоды (или даты), и уровней ряда – показателей, характеризующие изучаемый объект за эти периоды (или на эти даты).

Ряды динамики могут быть двух видов: *интервальные* и *моментные*.

Особенностью интервальных рядов из абсолютных величин является то, что их уровни можно суммировать, получая новые численные значения объема явления, относящиеся к более длительным периодам.

В моментном ряду динамики приводятся данные, характеризующие размеры явления на определенные моменты (даты) времени.

Важнейшим условием правильного формирования рядов динамики является сопоставимость уровней, образующих ряд. Основным требованием сопоставимости уровней является одинаковая методология их исчисления для всех периодов или дат. Условием сопоставимости данных является также одинаковая полнота охвата различных частей явления, представленного рядом динамики.

Специальным условием сопоставимости абсолютных величин интервального динамического ряда является равенство периодов, за которые приводятся данные.

Для изучения интенсивности изменения уровней ряда во времени исчисляются следующие аналитические показатели динамики:

- абсолютный прирост (сокращение);
- темп роста (сокращения);
- темп прироста (сокращения);
- абсолютное значение одного процента прироста.

Следует обратить внимание, что перечисленные показатели динамики можно исчислять с переменной или постоянной базой. Если производится

сравнение каждого уровня с предыдущим уровнем, то получаются показатели динамики с переменной базой (цепные показатели динамики). Если каждый уровень сравнивается с начальным уровнем или каким-то другим, принятым за базу сравнения, то получаются показатели динамики с постоянной базой (базисные показатели динамики).

В данной теме используются следующие условные обозначения:

- Δy – абсолютный прирост (сокращение);
- y_i – уровень ряда в сравниваемом периоде;
- y_0 – уровень явления в периоде, принятом за базу сравнения;
- y_{i-1} – уровень явления в период, предшествующий сравниваемому.

1. Абсолютный прирост (сокращение) (Δy). Показывает, на сколько единиц изменился уровень явления в изучаемом периоде по сравнению с периодом, принятым за базу сравнения. Абсолютный прирост (сокращение) может быть положительным или отрицательным. Положительный знак указывает на рост явления, отрицательный – на сокращение.

$$\text{базисный } \Delta y_0 = y_i - y_0. \quad (7.1)$$

$$\text{цепной } \Delta y_{ц} = y_i - y_{i-1}. \quad (7.2)$$

Между цепными и базисными абсолютными приростами существует следующая зависимость: сумма цепных приростов в полном ряду динамики равна последнему базисному абсолютному приросту:

$$\sum \Delta y_{ц} = \Delta y_{0n}. \quad (7.3)$$

2. Темп роста (снижения) (T_p). Показывает, во сколько раз возрос или сократился уровень явления в изучаемом периоде по сравнению с периодом, принятым за базу сравнения. Показатель рассчитывается в долях единицы или процентах. Если темп роста (сокращения) больше 1 (100 %) – это свидетельствует о росте явления, если меньше 1 (100 %) – о сокращении.

Если явление в изучаемом периоде не изменилось по сравнению с базисным периодом, темп роста будет равен 1 (100 %).

$$\text{базисный } T_{p0} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100. \quad (7.4)$$

$$\text{цепной } T_{p\text{ц}} = \frac{y_i}{y_{n-1}} \cdot 100. \quad (7.5)$$

Цепные и базисные темпы роста связаны следующим образом: произведение цепных темпов роста в полном ряду динамики равно последнему базисному темпу роста:

$$ПТ_{p\text{ц}} = T_{p\text{бн}}. \quad (7.6)$$

3. Темп прироста (сокращения) (T_{np}). Показывает, на сколько процентов изменился уровень явления в изучаемом периоде по сравнению с периодом, принятым за базу сравнения. Показатель рассчитывается в процентах или долях единицы. Направление изменения показывает знак: положительный – рост, отрицательный – сокращение.

$$\text{базисный } T_{np\text{б}} = \frac{\Delta y}{y_б} \cdot 100; \quad (7.7)$$

$$\text{цепной } T_{np\text{ц}} = \frac{\Delta y}{y_{i-1}} \cdot 100, \quad (7.8)$$

или $T_{np} = T_p - 1$ (если темп роста рассчитан в долях единицы)

$$T_{np} = T_p - 100 \text{ (если темп роста рассчитан в процентах)} \quad (7.9)$$

4. Абсолютное значение 1 % прироста ($\Delta 1\%$). Находится как частное от деления абсолютного прироста на темп прироста. Показывает, какая абсолютная величина скрывается за относительным показателем – 1 % прироста.

$$\Delta 1\% = \frac{\Delta y_{\text{ц}}}{T_{np\text{ц}}} = \frac{\Delta y}{\frac{\Delta y}{y_{i-1}}} = \frac{\Delta y \cdot y_{i-1}}{\Delta y \cdot 100} = \frac{y_{i-1}}{100}. \quad (7.10)$$

Таким образом, абсолютное значение 1 % прироста можно вычислить как одну сотую от базисного уровня. Этот показатель рассчитывается только для цепных показателей динамики.

Для характеристики интенсивности развития за длительный период рассчитываются средние показатели динамики:

1. Средний уровень ряда;
2. Средний абсолютный прирост;
3. Средний темп роста;
4. Средний темп прироста.

В данном разделе используются следующие условные обозначения:

- y_i – уровень ряда в i -м периоде;
- \bar{y} – средний уровень ряда;
- n – количество уровней в ряду динамики;
- $\overline{\Delta y}$ – средний абсолютный прирост;
- Δy_i – цепной абсолютный прирост в i -м периоде;
- k – количество абсолютных приростов или темпов роста в изучаемом

ряду динамики;

- y_n – последний уровень ряда динамики;
- T_p – темп роста;
- $\overline{T_{пр}}$ – средний темп прироста;
- $\overline{T_p}$ – средний темп роста.

1. Расчет среднего уровня в рядах динамики зависит от вида ряда.

В интервальном ряду (полном и неполном) средний уровень (\bar{y}) рассчитывается по формуле средней арифметической простой:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}. \quad (7.11)$$

В моментном ряду динамики расчет среднего уровня зависит от того, полный он или нет. В полном ряду средний уровень (\bar{y}) рассчитывается по формуле средней хронологической:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1}. \quad (7.12)$$

Если моментный ряд неполный, то средний уровень (\bar{y}) находится по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}, \quad (7.13)$$

где y_i – уровень ряда, сохранявшийся без изменения в течение времени t_i .

2. Средний абсолютный прирост ($\overline{\Delta y}$) может быть найден двумя методами:

$$\overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y_{iц}}{k}; \quad (7.14)$$

$$\text{или } \bar{\Delta}_y = \frac{y_n - y_1}{n - 1}. \quad (7.15)$$

Следует иметь в виду, что формула (7.14) может быть использована только в полных рядах динамики, а формула (7.15) – в любых рядах динамики.

3. Средний темп роста (\bar{T}_p) также может быть определен двумя методами:

$$\bar{T}_p = \sqrt[k]{T_{pц1} \cdot T_{pц2} \cdot \dots \cdot T_{pцn}}; \quad (7.16)$$

$$\text{или } \bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_1}{y_n}}. \quad (7.17)$$

Следует иметь в виду, что формула (7.16) может быть использована только в полных рядах динамики, а формула (7.17) – в любых рядах динамики.

4. Средний темп прироста ($\bar{T}_{пр}$):

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_p - 1. \quad (7.18)$$

Формула (7.18) используется в том случае, если темп роста средний рассчитан в долях единицы.

Если темп роста средний рассчитан в процентах, используется формула:

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_p - 100. \quad (7.19)$$

Используя характеристики динамических рядов, можно прогнозировать уровни явления в будущем или определять недостающие характеристики внутри ряда.

Нахождение по имеющимся данным за определенный период времени некоторых недостающих значений признака внутри этого периода называется интерполяцией. Нахождение значений признака за пределами анализируемого периода называется экстраполяцией.

Применение экстраполяции для прогнозирования должно основываться на предположении, что найденная закономерность развития внутри динамического ряда сохраняется и вне этого ряда, т. е. в будущем. Метод экстраполяции основан на использовании средних показателей динамики – среднего темпа роста или среднего абсолютного прироста.

При выборе метода прогнозирования исходят из следующего правила: если явление имеет равномерный характер развития, т. е. примерно равны абсолютные приросты, для прогнозирования используется следующая формула:

$$\bar{y}_{n+l} = y_n + \overline{\Delta y} \cdot l. \quad (7.20)$$

где y_n – последний известный уровень ряда динамики; $\overline{\Delta y}$ – средний абсолютный прирост в анализируемом ряду динамики; l – срок прогноза.

Если явление имеет равноускоренный характер развития, т. е. примерно равны темпы роста, перспективное значение определим следующим образом:

$$\bar{y}_{n+l} = y_n \cdot \overline{T_p}^l, \quad (7.21)$$

где $\overline{T_p}$ – средний темп роста.

Одним из основных назначений динамических рядов является определение общей тенденции изменения явления – тренда. Выявляется тренд несколькими способами – способом укрупнения интервалов, способом скользящей средней, методом аналитического выравнивания или графическим способом.

Наиболее простым способом является укрупнение интервалов и суммирование уровней этих интервалов. Исчисление итогов за укрупненный период возможно только по интервальным рядам абсолютных величин.

Скользящая средняя – подвижная динамическая средняя, которая исчисляется по ряду при последовательном передвижении на один интервал, т. е. сначала вычисляют средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем – средний уровень из такого же числа членов, начиная со второго. Если в ряду динамики имеются периодические колебания, то период скользящей средней должен совпадать с периодом колебания или быть кратным ему. Более детально данный вопрос рассматривается в пособии [5] на с. 67–68.

Получить описание плавной линии развития (тренда) динамического ряда можно только при помощи метода **аналитического выравнивания**, сущность которого заключается в нахождении уравнения, выражающего закономерность изменения явления как функцию времени $\hat{y}_t = f(t)$.

Вид уравнения определяется характером динамики развития конкретного явления. На практике выбор формы кривой может быть основан на анализе графического изображения уровней динамического ряда (линейной диаграммы), при этом целесообразнее воспользоваться графическим изображением сглаженных уровней, в которых случайные колебания погашены.

Аналитическое сглаживание позволяет не только определить общую тенденцию изменения явления на рассматриваемом отрезке времени, но и выполнять расчеты для таких периодов, в отношении которых нет исходных данных.

Принципы проведения аналитического выравнивания подробно рассмотрены в пособии [5] на с. 69–70.

Вопросы:

1. Какие основные методологические принципы положены в основу построения динамических рядов? В чем отличие моментного ряда динамики от интервального ряда?

2. Какие существуют методы приведения уровней динамического ряда к сопоставимому виду?

3. Какие статистические показатели используются для анализа динамики?

4. Какие показатели применяет статистика для измерения среднего уровня моментного ряда динамики?

5. Приведите основные формулы расчета показателей среднего уровня интервального ряда динамики?

6. В чем заключается сущность метода смыкания динамических рядов? В каких ситуациях необходимо использовать этот метод?

7. Какие методы выявления основной тенденции (тренда) используются в статистике?

8. Какие виды средних величин используются при анализе рядов динамики абсолютных и относительных величин? Приведите основные формулы их расчета.

9. В чем заключается сущность метода экстраполяции, для чего статистика использует этот метод?

Методические материалы по теме 7

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 7: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Тема 8. Индексный анализ и его использование при анализе цен и инфляции

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 8

Цель темы – освоение методик факторного и динамического анализа с применением статистических индексов, изучение приемов анализа уровня инфляции.

Статистический индекс – это относительный показатель, который характеризует изменение уровня какого-либо явления во времени или его соотношение в пространстве.

Для определения индекса следует произвести сопоставление не менее двух величин. При этом в числителе располагают сравниваемую величину, а в знаменателе – базу сравнения.

Студентам следует уяснить, что основным элементом индексного отношения является индексируемая величина, под которой понимается значение признака, изменение которого является объектом статистического изучения.

Измеряются индексы в коэффициентах (долях единицы) или в процентах.

По степени охвата элементов совокупности индексы делятся на:

- индивидуальные индексы
- общие (сводные) индексы

Индивидуальные индексы (i_x) позволяют определить изменение простого явления во времени. Они равны соотношению уровня явления у отдельной единицы совокупности в отчетном и базисном периодах:

$$i_x = \frac{x_1}{x_0}, \quad (8.1)$$

где x_1 , x_0 – значение признака у отдельной единицы совокупности в отчетном и базисном периодах.

Индивидуальные индексы бывают цепными и базисными, в зависимости от того, уровень какого периода принимается за базисный.

Общие (сводные) индексы позволяют определить изменение сложного явления во времени, а также выявить влияние факторов на изменение данного сложного явления. Сложным считается явление, отдельные элементы которых не подлежат непосредственному суммированию. Для достижения сопоставимости сложных явлений при их индексации используется дополнительная величина – соизмеритель, который подбирается индивидуально к каждой индексируемой величине. Следует обратить особое внимание на то, что при перемножении индексируемой величины и соизмерителя получался *новый экономический показатель*. Соизмеритель в общем индексе не изменяется, он всегда зафиксирован на определенном уровне.

Общие индексы (I_x) имеют вид:

$$I_x = \frac{\sum x_1 f}{\sum x_0 f}, \quad (8.2)$$

где x_1 , x_0 – значение индексируемой величины у отдельных единиц совокупности в отчетном и базисном периодах; f – фиксированное значение соизмерителя.

Общие (сводные) индексы по форме расчета делятся на агрегатные и средние.

Агрегатная форма – основная форма существования общих индексов. Как и все общие индексы, агрегатные индексы состоят из двух элементов – индексируемой величины и соизмерителя, при этом соизмеритель фиксируется

на определенном уровне. В зависимости от того, на каком уровне фиксируется соизмеритель, различают следующие виды агрегатных индексов:

- индекс Ласпейреса, в котором соизмеритель зафиксирован на базисном уровне;
- индекс Пааше, в котором соизмеритель зафиксирован на отчетном уровне;
- «идеальный» индекс Фишера. Он является средней геометрической из произведения индексов Пааше и Ласпейреса.

Следует иметь в виду, что в экономическом анализе чаще всего используют только первые два индекса.

Индекс Ласпейреса (I_L). Соизмеритель фиксируется на базисном уровне и индекс имеет вид:

$$I_L = \frac{\sum \chi_1 f_0}{\sum \chi_0 f_0}. \quad (8.3)$$

Индекс Пааше (I_P). Соизмеритель фиксируется на отчетном уровне и индекс имеет вид:

$$I_P = \frac{\sum \chi_1 f_1}{\sum \chi_0 f_1}. \quad (8.4)$$

Формулы для расчетов основных индивидуальных и агрегатных индексов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные виды индексов

Наименование индекса	Индексируемая величина	Индивидуальный индекс	Соизмеритель	Агрегатный индекс
1. Индекс цен	p – цена единицы продукции	$i = \frac{p_1}{p_0}$	q – количество проданной продукции	$I_L = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$ $I_P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$
2. Индекс производительности труда	w – выработка одного работника	$i = \frac{w_1}{w_0}$	$Ч$ – численность работников	$I_L = \frac{\sum w_1 ч_0}{\sum w_0 ч_0}$ $I_P = \frac{\sum w_1 ч_1}{\sum w_0 ч_1}$
3. Индекс затрат труда на производство	t – затраты времени на производство единицы продукции	$i = \frac{t_1}{t_0}$	q – количество произведенной продукции	$I_L = \frac{\sum t_1 q_0}{\sum t_0 q_0}$ $I_P = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1}$

Наименование индекса	Индексируемая величина	Индивидуальный индекс	Соизмеритель	Агрегатный индекс
4. Индекс себестоимости продукции	z – себестоимость единицы продукции	$i = \frac{z_1}{z_0}$	q – количество произведенной продукции	$I_{\Pi} = \frac{\sum z_1 q_0}{\sum z_0 q_0}$ $I_{\Pi} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$

Следует иметь в виду, что индексируемая величина и соизмеритель могут меняться ролями: индексируемая величина становится соизмерителем и фиксируется на определенном уровне, а соизмеритель может выступать индексируемой величиной. Например, можно индекс цен Ласпейреса, который показывает среднее изменение цен, преобразовать в индекс физического объема продукции Iq , который показывает среднее изменение физического объема произведённой продукции:

$$Iq = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}. \quad (8.5)$$

Еще одно назначение агрегатных индексов – определение абсолютного отклонения показателей. Для этого из числителя соответствующего агрегатного индекса следует отнять его знаменатель.

Например, если требуется определить абсолютное изменение товарооборота, из числителя агрегатного индекса товарооборота отнимают его знаменатель:

$$I \text{ товарооборота} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}, \quad (8.6)$$

тогда абсолютное изменение товарооборота (Δ товарооборота) определяется по формуле:

$$\Delta \text{товарооборота} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0. \quad (8.7)$$

Помимо агрегатных индексов, в статистике используется средняя форма индекса. Для определения среднего индекса используют формулы средней арифметической взвешенной и средней гармонической взвешенной.

Средние индексы получают путем преобразования агрегатного индекса Пааше или Ласпейреса.

Средний арифметический индекс получается в том случае, когда производят преобразования индекса Ласпейреса. К данной форме индекса следует прибегать в тех случаях, когда есть данные об индивидуальных индексах индексируемой величины. В этом случае производится преобразование числителя агрегатного индекса по следующей схеме:

$$I_X = \frac{\sum x_1 f_0}{\sum x_0 f_0} = \frac{\sum i_x x_0 f_0}{\sum x_0 f_0}, \quad (8.8)$$

так как из формулы индивидуального индекса (8.1) $i_x = \frac{x_1}{x_0}$ следует, что

$$x_1 = x_0 \cdot i_x. \quad (8.9)$$

Как видно из формулы (8.8), весами среднего арифметического индекса выступает обобщающий показатель, зафиксированный на уровне базисного периода ($x_0 f_0$).

Средний гармонический индекс получается путем преобразования в средний агрегатный индекс Пааше, исходя из того, что

$$x_0 = \frac{x_1}{i_x}. \quad (8.10)$$

Тогда формула (8.4) преобразуется следующим образом:

$$I = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum \frac{x_1}{i_x} f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum \frac{x_1 f_1}{i_x}}. \quad (8.11)$$

Средний гармонический индекс используется тогда, когда известен уровень обобщающего явления в отчетном периоде ($x_1 f_1$).

Одно из назначений индексного анализа – выявление роли факторов на изменение обобщающего показателя. Для этого строится система взаимосвязанных индексов. Взаимосвязь индексов определяется следующим правилом - **индексы связаны между собой так же, как связаны между собой индексируемые величины.**

Так, если обобщающий показатель равен произведению двух факторных признаков, то и индекс обобщающего показателя будет равен произведению индексов факторных признаков.

$$\text{Если } xf = x \cdot f \quad (8.12),$$

$$\text{то } I_{xf} = I_x \cdot I_f. \quad (8.13)$$

Использование данного правила позволяет определить влияние факторов на динамику обобщающего показателя. Для определения совместного влияния факторов используется следующий индекс обобщающего показателя (I_{xf}):

$$I_{xf} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0}, \quad (8.14)$$

где x – качественный признак; f – количественный признак.

Определить влияние каждого из факторов на динамику обобщающего показателя можно, если индексы факторных признаков увязать в систему. Система будет построена правильно только в том случае, если один из факторных индексов примет вид агрегатного индекса Ласпейреса, а второй – агрегатного индекса Пааше.

Чтобы определить, как правильно построить систему, пользуются следующей схемой:

1. Все показатели делятся на количественные (структурные) и качественные.

2. В первую очередь изменяются количественные показатели. Качественные показатели служат соизмерителями и фиксируются на базисном уровне.

3. Во вторую очередь изменяются качественные показатели. Количественные (или структурные) показатели выступают соизмерителями и фиксируются на отчетном уровне.

4. Качественными считаются показатели, отражающие размер явления у одной единицы совокупности, например, выработка 1-го работника, затраты на единицу изделия, стоимость единицы товара и т. д.

Применение данных правил позволяет построить следующие агрегатные индексы факторных признаков:

1. Индекс количественного признака (I_f):

$$I_f = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum x_0 f_0}. \quad (8.15)$$

Данный индекс имеет двойственное назначение. Во-первых, он показывает, во сколько раз в среднем изменился количественный признак в

совокупности. Во-вторых, он показывает, во сколько раз в среднем изменился обобщающий показатель за счет изменения количественного признака.

2. Индекс качественного признака (I_x):

$$I_x = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1}. \quad (8.16)$$

Данный индекс также имеет двойственное назначение. Во-первых, он показывает, во сколько раз в среднем изменился качественный признак в совокупности. Во-вторых, он показывает, во сколько раз в среднем изменился обобщающий показатель за счет изменения качественного признака.

Общее изменение обобщающего показателя можно найти из следующего равенства:

$$I_{xf} = I_x \cdot I_f. \quad (8.17)$$

Базируясь на данной системе взаимосвязанных индексов, можно определить абсолютное изменение обобщающего показателя и выявить влияние факторов на его изменение в абсолютном выражении. Для этого из числителя соответствующего индекса отнимают его знаменатель. Абсолютное изменение обобщающего показателя (Δx_f)покажет формула (8.18):

$$\Delta x_f = \sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_0. \quad (8.18)$$

Формула (8.19) покажет абсолютное изменение обобщающего показателя за счет изменения количественного признака ($\Delta x_{f(f)}$).

$$\Delta x_{f(f)} = \sum x_0 f_1 - \sum x_0 f_0. \quad (8.19)$$

Формула (8.20) покажет абсолютное изменение обобщающего показателя за счет изменения качественного признака ($\Delta x_{f(x)}$).

$$\Delta x_{f(x)} = \sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_1. \quad (8.20)$$

Общее изменение обобщающего показателя (Δx_f)можно найти из следующего равенства:

$$\Delta x_f = \Delta x_{f(f)} + \Delta x_{f(x)}. \quad (8.21)$$

Система взаимосвязанных индексов может применяться и для анализа причин изменения среднего значения признака. С этой целью строится система из трех взаимосвязанных индексов:

- переменного состава, показывающего изменение среднего значения признака;
- постоянного состава, характеризующего изменение среднего значения признака за счет изменения индивидуальных значений признаков у всех единиц совокупности;
- структурных сдвигов, характеризующих изменение средней за счет изменения долей отдельных единиц в общем объеме совокупности.

Индексный анализ широко применяется на практике для изучения динамики цен на различные группы товаров и услуг. Основным индикатором изменения цен в любой стране является индекс потребительских цен (ИПЦ).

Индекс потребительских цен характеризует изменение во времени общего уровня цен на товары и услуги, приобретаемые населением для непроизводственного потребления. Он исчисляется как отношение стоимости фактического фиксированного набора товаров и услуг в текущем периоде к его стоимости в базисном периоде. В настоящее время ИПЦ является индикатором уровня инфляции.

Фиксированный набор товаров и услуг – это репрезентативная выборка групп товаров и услуг, наиболее часто потребляемых населением. Такой набор одинаков для всех регионов России. В него включаются три группы: продовольственные товары, непродовольственные товары и платные услуги населению.

Расчет ИПЦ производится ежемесячно и ежеквартально на базе статистических данных, полученных в ходе наблюдения за ценами. Кроме того, для расчета ИПЦ используют данные о структуре фактических потребительских расходов населения за предыдущий период.

Расчет сводного ИПЦ на федеральном и региональных уровнях производится еженедельно. Для определения индекса за более продолжительный период (месяц, квартал и т. д.) используется цепной метод, т. е. перемножаются ИПЦ недельные (месячные и т. д.). Более детально методика расчета ИПЦ приводится в пособии [5] на с. 90–95.

Вопросы:

1. Для решения каких задач статистика использует индексный метод анализа?
2. Дайте понятие индекса. Каковы основные принципы построения статистических индексов?
3. Каковы основные принципы расчета сводных индексов количественных и качественных показателей?
4. Какую роль играют «веса» при построении сводных индексов?
5. В каких случаях в статистическом анализе используется агрегатная форма индексов?
6. В чем заключается сущность средних индексов, как строятся и где используются эти индексы?
7. Каковы возможности использования индексов Пааше и Ласпейреса? В чем заключаются особенности их построения?
8. В чем отличие индексов переменного и постоянного состава? Для каких целей используются эти индексы? Как взаимосвязаны индексы переменного состава, постоянного состава и индекс структурных сдвигов?
9. Каковы методологические принципы построения территориальных индексов?
10. Какой вид индекса – Пааше или Ласпейреса – используется для расчета сводного индекса потребительских цен?
11. Что представляет собой индекс цен – дефлятор ВВП?

Методические материалы по теме 8

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 8: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Тема 9. Выборочное наблюдение

Форма занятия: лекция.

Методические указания по изучению темы 9

Цель темы – освоение методов расчета ошибок репрезентативности, распространения результатов выборочного обследования на генеральную совокупность.

При изучении данной темы студенты должны понимать, что в статистике могут применяться два способа сбора информации – сплошное наблюдение и несплошное, основной разновидностью которого выступает выборочное наблюдение.

Под выборочным наблюдением понимается метод исследования, связанный с установлением обобщающих показателей совокупности по некоторой ее части на основе метода случайного отбора. При выборочном наблюдении обследованию подвергается сравнительно небольшая часть всей совокупности (10–15 %).

Вся совокупность, подлежащая обследованию, называется генеральной совокупностью. Отобранная из генеральной совокупности часть единиц, непосредственно подвергающаяся обследованию, называется выборочной совокупностью или выборкой.

Выборочное наблюдение основано на принципе равной возможности попадания единиц из генеральной совокупности в выборочную совокупность. Это позволяет избежать систематических ошибок наблюдения.

Однако, в связи с тем, что исследуемая совокупность состоит из единиц с варьирующими признаками, состав выборки может отличаться от состава генеральной совокупности, вызывая расхождение между генеральными и выборочными характеристиками. Такие расхождения называются ошибками репрезентативности или ошибками выборки, на определение величины которой обращается особое внимание в данной теме.

Виды выборочного наблюдения классифицируются в зависимости от состава единиц совокупности, от повторности, от способа отбора, от характера

отбора, от числа ступеней отбора, и др. признаков. Классификация видов выборочного наблюдения подробно рассмотрена на с. 101–103 пособия [5].

При использовании выборочного наблюдения можно рассчитать две основные характеристики - среднее значение показателя в выборочной совокупности и долю единиц совокупности, обладающих альтернативным признаком. Методика расчета среднего значения признака подробно рассмотрена в теме 5.

Доля единиц, обладающих альтернативным признаком, в генеральной совокупности определяется следующим образом:

$$P = \frac{N_a}{N}, \quad (9.1)$$

где P – доля альтернативного признака в генеральной совокупности; N_a – численность единиц, обладающих альтернативным признаком, в генеральной совокупности; N – общая численность единиц в генеральной совокупности.

В выборочной совокупности доля единиц, обладающих альтернативным признаком, определяется аналогично:

$$w = \frac{n_a}{n}, \quad (9.2)$$

где n_a – количество единиц, обладающих альтернативным признаком, в выборочной совокупности;

Данные характеристики, полученные при выборочном обследовании, будут отличаться от характеристик генеральной совокупности на величину ошибки репрезентативности. Таким образом, в ходе выборочного наблюдения можно определить ошибку репрезентативности выборочной средней и ошибку репрезентативности доли альтернативного признака.

В статистике выделяют два вида ошибки репрезентативности – среднюю и предельную.

В таблице 5 приведены основные виды формул, используемых для расчета средней ошибки выборки и средней ошибки доли альтернативного признака.

Таблица 5 – Формулы для расчета средней ошибки репрезентативности

Вид отбора и объем выборочной совокупности	Средняя ошибка выборочной средней		Средняя ошибка доли альтернативного признака	
	Формула	Номер формулы	Формула	Номер формулы
Повторный отбор (бесповторный объемом до 5 %)	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$	(9.3)	$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$	(9.4)
Бесповторный отбор объемом свыше 5 %	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	(9.5)	$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	(9.6)
Малая выборка	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n-1}}$	(9.7)	$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n-1}}$	(9.8)

где μ_x – средняя ошибка выборочной средней; μ_w – средняя ошибка доли

а

л При определении ошибки выборки следует обратить внимание, что выбор формулы для ее расчета зависит от двух факторов:

т • Способа формирования выборочной совокупности. Она может быть сформирована посредством повторного отбора, при котором обследованные единицы возвращаются в генеральную совокупность и вследствие этого могут участвовать в обследовании неоднократно, что существенно ухудшает качество выборочных характеристик. При использовании бесповторного отбора, для которого характерно исключение обследованных единиц из генеральной совокупности, выборочные характеристики имеют большую точность.

в • Объема выборочной совокупности. Если из генеральной совокупности отбирается для обследования более 5 % единиц, следует делать поправку на изменение объема генеральной совокупности.

г В статистике используется понятие малой выборки, которое не связано с особенностями формирования выборочной совокупности, а только с тем, что ее численность не превышает 30 единиц. Ошибка выборки в этом случае будет заметно больше и для ее расчета используются специальные формулы.

р Средняя ошибка выборки совпадает с реальной только в 683 случаях из 1000. Если хотят получить результат с большей надежностью, используют *предельную ошибку репрезентативности* (Δ). Предельная ошибка позволяет

н

а

к

определить границы среднего значения признака в генеральной совокупности с заданной степенью вероятности. Для ее определения среднюю ошибку увеличивают в t раз:

$$\Delta = t \cdot \mu, \quad (9.9)$$

где t – коэффициент доверия; μ – средняя ошибка репрезентативности.

Определить значение коэффициента доверия при любой степени вероятности можно на основе таблицы функции Лапласа. Выписка из таблицы функции Лапласа приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Выписка из таблицы функции Лапласа

F(t)	t	F(t)	t	F(t)	t	F(t)	t
0,663	0,96	0,911	1,70	0,932	1,83	0,947	1,94
0,676	0,99	0,920	1,75	0,937	1,86	0,954	2,00
0,854	1,46	0,929	1,81	0,942	1,92	0,997	3,00

Подставляя в выражение (9.9) значение средней ошибки выборочной средней из таблицы 3, можно получить формулы предельной ошибки для каждого вида отбора. Например, для повторного отбора предельная ошибка выборочной средней (Δ_x) примет вид:

$$\Delta_x = t \cdot \mu = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}. \quad (9.10)$$

Остальные виды предельных ошибок получают аналогично.

Следует иметь в виду, что определение ошибки репрезентативности является промежуточным этапом выборочного наблюдения. Величина предельной ошибки используется для расчета характеристик генеральной совокупности – генеральной средней и генеральной доли альтернативного признака.

Определить дискретное значение генеральных характеристик невозможно, поэтому производится расчет пределов генеральной средней и генеральной доли альтернативного признака, т. е. определяются границы, в которых заключены данные характеристики.

При использовании предельной ошибки репрезентативности пределы генеральной средней определяются следующим образом:

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x \quad (9.11)$$

$$\text{или } \tilde{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_x \quad (9.12)$$

Пределы генеральной доли альтернативного признака определяются аналогично:

$$P = w \pm \Delta_w \quad (9.13)$$

$$\text{или } w - \Delta_w \leq P \leq w + \Delta_w \quad (9.14)$$

В ходе выборочного наблюдения одним из вопросов является определение объема выборочной совокупности. Определить оптимальную численность можно, используя формулу предельной ошибки репрезентативности, следовательно, выбор формулы зависит от способа формирования выборочной совокупности. В таблице 7 приведены формулы для определения оптимальной численности выборки при каждом способе отбора для расчета выборочной средней и выборочной доли альтернативного признака.

Таблица 7 – Формулы для расчета оптимальной численности выборки

Вид отбора и объем выборочной совокупности	Для выборочной средней		Для доли альтернативного признака	
	формула	номер формулы	формула	номер формулы
Повторный отбор	$n_x = \frac{t^2 \sigma_x^2}{\Delta x^2}$	(9.15)	$n_w = \frac{t^2 w \cdot (1 - w)}{\Delta w^2}$	(9.16)
Бесповторный отбор	$n_x = \frac{N t^2 \sigma_x^2}{N \Delta x^2 + t^2 \sigma_x^2}$	(9.17)	$n_w = \frac{N t^2 w \cdot (1 - w)}{N \Delta w^2 + t^2 w \cdot (1 - w)}$	(9.18)

где n_x , n_w – оптимальная численность выборки; t – коэффициент доверия; σ_x^2 – дисперсия; Δ_x – предельная ошибка выборки; Δ_w – предельная ошибка доли альтернативного признака; N – объем генеральной совокупности; w – доля альтернативного признака в выборочной совокупности.

Следует помнить, что расчет оптимальной численности возможен только в том случае, когда изначально известны величины дисперсии и предельной

ошибки репрезентативности. Поэтому определять оптимальную численность рекомендуется только при проведении повторных выборочных наблюдений.

Вопросы:

1. Охарактеризуйте выборочное наблюдение, изложите его основные преимущества по сравнению со сплошным наблюдением.

2. Дайте понятие генеральной и выборочной совокупностей. Какова причина возникновения ошибки репрезентативности?

3. Перечислите основные виды выборочного наблюдения. Охарактеризуйте каждый из них.

4. На каких принципах базируется стратифицированный отбор? Какой принцип является оптимальным?

5. Дайте понятие многоступенчатого отбора. Как формируется выборка при многоступенчатом отборе?

6. От каких факторов зависит выбор формулы средней ошибки репрезентативности? Напишите формулу расчета средней ошибки выборки при повторном отборе.

7. Дайте понятие коэффициента доверия. Как он определяется?

8. Как определить пределы среднего значения признака в генеральной совокупности?

9. Какова цель определения оптимальной численности выборки?

Методические материалы по теме 9

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 9: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении дисциплины «Прикладная статистика», для выработки профессиональных умений и навыков, сформулированных в рабочей программе дисциплины.

Практическими (семинарскими) занятиями предусматривается сочетание индивидуальных и групповых форм работы, включающих решение практических задач с использованием реальных статистических или условных данных, а также выработка навыков формулировать выводы по произведенным статистическим расчетам.

Занятие по теме 1. Теоретические основы и принципы организации статистики

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.

Вопросы:

1. К какому веку относится первое статистическое исследование в Европе?

2. Кто первым предложил использовать термин «статистика»?

3. Кто был основоположником политической арифметики?

4. Перечислите наиболее известных российских и зарубежных статистиков.

5. Какие законы диалектики являются базой статистической методологии?

6. Охарактеризуйте сущность метода дедукции.

7. Дайте определение и приведите примеры статистической совокупности.

8. Дайте определение статистического признака. Приведите примеры количественных, качественных и альтернативных признаков.

9. Чем различаются основные и второстепенные признаки? Приведите примеры основных и второстепенных признаков для конкретного статистического исследования.

10. Приведите примеры дискретных и интервальных признаков.

11. В чем отличие статистического признака и статистического показателя?

12. На каких принципах организована официальная статистика в РФ?

13. Охарактеризуйте существующие системы организации статистики в зарубежных странах. Какая система используется в США?

14. Назовите страны, в которых применяется децентрализованная форма организации статистики.

15. Назовите страны, в которых применяется централизованная форма организации статистики.

Методические материалы по теме 1

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 1: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 2. Статистическое наблюдение

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.

2. Решение тестов.

Вопросы:

1. Кто первым предложил использовать термин «статистика»?

2. Перечислите наиболее известных российских и зарубежных статистиков.
3. Какие законы диалектики являются базой статистической методологии?
4. Охарактеризуйте сущность метода дедукции.
5. Дайте определение и приведите примеры статистической совокупности.
6. Дайте определение статистического признака. Приведите примеры количественных, качественных и альтернативных признаков.
7. Чем различаются основные и второстепенные признаки? Приведите примеры основных и второстепенных признаков для конкретного статистического исследования.
8. Приведите примеры дискретных и интервальных признаков.
9. В чем отличие статистического признака и статистического показателя?
10. На каких принципах организована официальная статистика в РФ?
11. Охарактеризуйте существующие системы организации статистики в зарубежных странах. Какая система используется в США?
12. Какие нормативные акты регулируют проведение статистического наблюдения на федеральном уровне?
13. Перечислите требования к статистическому наблюдению.
14. Какие причины вызывают несопоставимость данных при статистическом наблюдении? Как можно добиться сопоставимости результатов статистического наблюдения?
15. Перечислите формы статистического наблюдения. Дайте характеристику каждой из форм.
16. Перечислите признаки, по которым различаются виды статистического наблюдения. Охарактеризуйте каждый вид статистического наблюдения.

17. Какие способы получения информации в ходе статистического наблюдения вы знаете? Охарактеризуйте каждый способ получения информации.

18. Приведите примеры сплошного и несплошного наблюдения.

19. Охарактеризуйте различные виды ошибок наблюдения и определите виды наблюдения, при которых возможно возникновение максимального количества ошибок.

Тесты:

1. Определите, какие из перечисленных признаков являются количественными, а какие – качественными:

- 1) Уровень образования человека;
- 2) Форма собственности предприятия;
- 3) Численность работников предприятия;
- 4) Средняя заработная плата работников муниципальных организаций здравоохранения;
- 5) Объем продаж промышленного предприятия;
- 6) Квалификация педагогических работников;
- 7) Рентабельность предприятия;
- 8) Объем ВВП в расчете на душу населения;
- 9) Протяженность железнодорожных путей в Калининградской области;
- 10) Национальность трудового мигранта;
- 11) Пол человека.

2. Укажите, какие из перечисленных признаков относятся к дискретным (прерывным), а какие являются интервальными (непрерывными):

- 1) Количество детей в семье;
- 2) Этажность здания;
- 3) Объем перевезенных грузов;
- 4) Процент выполнения плана по продажам торгового предприятия;
- 5) Рентабельность предприятия рыбной промышленности;

- 6) Объем импорта рыбной продукции;
- 7) Число посадочных мест в вагоне поезда;
- 8) Численность трудовых мигрантов;
- 9) Балл, полученный студентом на экзамене.

3. В отчете о численности и составе учеников средней школы содержится следующая информация:

Общее количество учащихся – 934 чел., в том числе:

- мальчиков – 452;
- девочек – 479.

Из общего количества учащихся:

- учеников 1–4 класса – 345 чел.,
- 5–9 классов – 534 чел.,
- учеников 10–11 классов – 52 чел.

Дайте ответы на следующие вопросы:

- 1) Имеются ли в представленном отчете ошибочные данные?
- 2) Можно ли устранить ошибки и почему?
- 3) Какой способ контроля за ошибками вы использовали?

Методические материалы по теме 2

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 2: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 3. Статистическая группировка и сводка

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.
2. Решение задач.

Вопросы:

1. Сформулируйте цель и основные задачи статистической сводки.
2. Перечислите основные этапы проведения сводки, дайте их краткую характеристику
3. Какова необходимость использования метода статистической группировки при проведении статистического наблюдения? Дайте определение статистической группировки.
4. Какие виды группировок используются в статистических исследованиях? Приведите примеры различного вида группировок.
5. Каковы основные принципы выбора группировочного признака? Как происходит распределение исходных данных на группы и определение интервалов группировки?
6. В каком случае предпочтительнее использование неравных интервалов при проведении группировки?
7. Дайте определение статистической таблицы. Какое значение имеют таблицы в изложении результатов статистической сводки?
8. Как вы понимаете подлежащее и сказуемое статистической таблицы?
9. Какие виды таблиц выделяют по характеру подлежащего?
10. Сформулируйте основные правила построения статистических таблиц.

Задачи:

1. Имеются следующие данные о стаже работы и месячной выработке продукции рабочими цеха (таблица 8).

Таблица 8 – Данные о стаже работы и месячной выработке продукции

Номер рабочего	Стаж работы, лет	Месячная выработка, ед. изм.
1	1,0	220
2	6,5	310
3	9,2	327
4	4,5	275
5	6,0	280
6	2,5	253
7	2,7	245
8	16,0	340

Номер рабочего	Стаж работы, лет	Месячная выработка, ед. изм.
9	13,2	312
10	14,0	352
11	11,0	325
12	12,0	308
13	10,5	306
14	1,0	252
15	9,0	290
16	5,0	265
17	6,0	282
18	10,2	288
19	5,0	240
20	5,4	270
21	7,5	278
22	8,0	288

Для изучения зависимости между стажем работы и месячной выработкой проведите группировку рабочих по стажу, выделив 4 группы с равными интервалами. По каждой группе и в целом по совокупности рабочих определите:

- а) число рабочих;
- б) средний стаж одного рабочего;
- в) среднюю выработку продукции одним рабочим.

Результаты представьте в групповой таблице. Дайте анализ показателей таблицы и сделайте краткие выводы.

2. Имеются следующие данные по кредитам (таблица 9).

Таблица 9 – Данные по кредитам

№ п/п	Сумма кредита, тыс. руб.	Срок кредита, дней	Вид обеспечения	Характер погашения
1	1000	30	Залог	в срок
2	700	180	Залог	в срок
3	5000	360	Гарантия	в срок
4	20000	360	Залог	просрочена
5	5	30	нет обеспечения	в срок
6	45000	90	Страховка	в срок
7	100000	360	нет обеспечения	в срок
8	10	30	Залог	в срок
9	50	30	Залог	в срок
10	70	30	Страховка	просрочена
11	100	5	нет обеспечения	в срок
12	280	360	Страховка	просрочена

№ п/п	Сумма кредита, тыс. руб.	Срок кредита, дней	Вид обеспечения	Характер погашения
13	560	90	Гарантия	в срок
14	20000	360	Залог	в срок
15	90000	720	Залог	в срок
16	100	7	Залог	в срок
17	50	30	нет обеспечения	в срок
18	600	360	Залог	в срок
19	72	180	Гарантия	просрочена
20	500	90	Страховка	в срок
21	840	90	Страховка	просрочена
22	1000	30	Залог	в срок
23	100000	10	Залог	в срок
24	48	90	Залог	в срок
25	50	270	Залог	в срок
26	10	10	Гарантия	в срок
27	800	30	нет обеспечения	просрочена
28	56	360	Страховка	в срок
29	4	90	нет обеспечения	просрочена
30	5	30	Залог	просрочена
31	20000	180	Залог	просрочена
32	10	30	Гарантия	в срок
33	40	5	Залог	в срок
34	40	10	нет обеспечения	в срок
35	18	360	Залог	в срок

1) На основании данных таблицы проведите аналитическую группировку для выявления зависимости между суммой и сроком кредита.

По каждой группе и в целом по всей совокупности рассчитайте:

- а) Средний срок кредита;
- б) Среднюю сумму кредита;
- в) Количество заемщиков в каждой группе.

2) Используя данные таблицы, проведите комбинированную группировку кредитов по видам обеспечения и характеру погашения. По каждой группе рассчитайте среднюю сумму кредита и долю погашенных в срок и просроченных кредитов.

Методические материалы по теме 3

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии;

рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 3: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 4. Абсолютные и относительные величины

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.
2. Решение задач.

Вопросы:

1. Чем относительные показатели отличаются от абсолютных?
2. Какие виды относительных показателей вы знаете?
3. В чем заключается отличие относительного показателя выполнения договорных обязательств от относительного показателя выполнения плана?
4. В каких единицах измеряется относительный показатель структуры?
5. Какой из представленных относительных показателей является относительным показателем координации?
 - а) На начало года на каждые 1000 чел. городского населения приходится 350 чел. сельского населения.
 - б) 4 % занятого населения приходится на рыбодобывающую промышленность.
 - в) В предыдущем периоде времени объем ВВП был ниже на 2 %.
6. Можно ли менять местами числитель и знаменатель при расчете относительного показателя структуры?
7. Можно ли менять местами числитель и знаменатель при расчете относительного показателя координации?
8. Как называется относительный показатель, позволяющий сравнивать значения одинаковых признаков в разные моменты времени?

9. Как называется относительный показатель, позволяющий сравнивать значения одинаковых признаков в одинаковые моменты времени, но на разных территориях?

Задачи:

1. Численность сотрудников предприятия по состоянию на 31.12.2015 г. составляла 12560 чел. Планировалось, к концу 2016 г. увеличить количество сотрудников до 12800 чел. Фактическая численность сотрудников по состоянию на 31.12.2016 г. составила 12730 чел.

Определите относительные показатели планового задания, выполнения плана и динамики.

2. Численность городского населения в РФ в 2016 г. составляла 108,6 млн чел., а численность сельского населения – 37,9 млн чел.

Определите структуру населения и соотношение городского и сельского населения.

3. На сайте Росстата приводится информация о количестве зарегистрированных браков. В 2016 г. в РФ было зарегистрировано 1 161 068 браков. Средняя численность населения в этом году составляла 146,5 млн чел.

Определите относительный показатель интенсивности.

Методические материалы по теме 4

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 4: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 5. Средние величины и показатели вариации

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.
2. Решение задач.

Вопросы:

1. Сформулируйте, в чем заключается сущность средних величин. Каковы основные виды и формы средних величин?
2. Какие основные правила расчета средней величины необходимо выполнить, чтобы полученная средняя была реальной, а не формальной?
3. Перечислите основные свойства средней арифметической.
4. Как в статистике трактуют понятия «мода» и «медиана». К какому виду средних они относятся?
5. Каковы особенности определения моды и медианы в дискретном ряду распределения?
6. Каковы особенности определения моды и медианы в интервальном ряду распределения?
7. Что представляет собой вариация признака и в чем состоит значение ее применения?
8. Какие обобщающие показатели вариации характеризуют абсолютный размер колеблемости признака около средней величины?
9. Что такое дисперсия? Каковы виды дисперсий? В чем сущность правила сложения дисперсий?

Задачи:

1. Имеются данные о затратах времени на изготовление деталей в 200 отраслях (таблица 10).

Таблица 10 – Условные данные о затратах времени на изготовление деталей

Время, затраченное на изготовление 1 детали, мин.	Число деталей, штук	Сумма накопленных частот, S_i
8–10	14	14
10–12	26	40
12–14	75	115
14–16	40	155
16–18	20	175
18–20	15	190
20–22	10	200
Итого	200	X

По приведенным данным вычислите:

- 1) Среднее значение варьирующего признака;

2) Показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициенты вариации и осцилляции;

3) Моду и медиану.

Методические материалы по теме 5

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 5: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 6. Статистические графики

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.
2. Практическое задание.

Вопросы:

1. Дайте определение статистического графика.
2. Приведите определение графического образа.
3. Как называется схематическая географическая карта, на которую наложены статистические диаграммы?
4. Как называется часть графика, включающая его название и пояснения отдельных частей?
5. Какие виды графиков используются для изображения динамики явления?

Практическое задание:

1. Построить линейные, точечные, фигурные, полосовые, секторные, радиальные и др. диаграммы.
2. Построить графики: «Лица Чернова», «лучи», «звезды», «Знак Варзара».

Методические материалы по теме 6

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 6: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 7. Анализ рядов динамики

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.
2. Решение задач.

Вопросы:

1. Какие основные методологические принципы положены в основу построения динамических рядов? В чем отличие моментного ряда динамики от интервального ряда?
2. Какие существуют методы приведения уровней динамического ряда к сопоставимому виду?
3. Какие статистические показатели используются для анализа динамики?
4. Какие показатели применяет статистика для измерения среднего уровня моментного ряда динамики?
5. Приведите основные формулы расчета показателей среднего уровня интервального ряда динамики?
6. В чем заключается сущность метода смыкания динамических рядов? В каких ситуациях необходимо использовать этот метод?
7. Какие методы выявления основной тенденции (тренда) используются в статистике?
8. Какие виды средних величин используются при анализе рядов динамики абсолютных и относительных величин? Приведите основные формулы их расчета.

9. В чем заключается сущность метода экстраполяции, для чего статистика использует этот метод?

Задачи:

1. По данным таблицы 11 проанализировать динамику явления, рассчитав следующие показатели:

а) Цепные и базисные абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста;

б) Средний уровень ряда, средние темпы роста и темпы прироста, средние абсолютные приросты.

Таблица 11 – Данные о розничном товарообороте региона в 2018 г.

Показатели	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Розничный товарооборот, млрд. руб.	220,2	219,6	268,0	357,4

2. Выручка от продаж условного предприятия за 2013–2017 гг. возросла на 17,9 %, достигнув в 2017 г. 345,0 млн руб. Определите прогнозное значение выручки от продаж в 2019 г. с учетом того, что тенденция изменения данного показателя сохранится.

Методические материалы по теме 7

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 7: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 8. Индексный анализ и его использование при анализе цен и инфляции

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.

2. Решение задач.

Вопросы:

1. Для решения каких задач статистика использует индексный метод анализа?
2. Дайте понятие индекса. Каковы основные принципы построения статистических индексов?
3. Каковы основные принципы расчета сводных индексов количественных и качественных показателей?
4. Какую роль играют «веса» при построении сводных индексов?
5. В каких случаях в статистическом анализе используется агрегатная форма индексов?
6. В чем заключается сущность средних индексов, как строятся и где используются эти индексы?
7. Каковы возможности использования индексов Пааше и Ласпейреса? В чем заключаются особенности их построения?
8. В чем отличие индексов переменного и постоянного состава? Для каких целей используются эти индексы? Как взаимосвязаны индексы переменного состава, постоянного состава и индекс структурных сдвигов?
9. Каковы методологические принципы построения территориальных индексов?
10. Какой вид индекса – Пааше или Ласпейреса – используется для расчета сводного индекса потребительских цен?
11. Что представляет собой индекс цен – дефлятор ВВП?

Задачи:

1. По шахтоуправлению имеются следующие данные (таблица 12).

Таблица 12 – Данные по шахтоуправлению

Предприятия	Январь-октябрь прошлого года		Январь-октябрь отчетного года	
	себестоимость добычи 1 т угля, тыс. руб.	общая сумма затрат, руб.	себестоимость добычи 1 т угля, тыс. руб.	общая сумма затрат, руб.
Шахта № 1	8,5	17000	8,3	18000
Шахта № 2	8,0	24000	7,9	27000
Угольный разрез	4,0	16000	3,8	21000

Требуется вычислить:

а) Индивидуальные индексы себестоимости добычи, объема добычи и общей суммы затрат. Увязать их в систему.

б) Общие индексы себестоимости, объема добычи и общей суммы затрат по трем предприятиям.

в) Абсолютное изменение общей суммы затрат: всего и за счет изменения себестоимости добычи 1 т угля и объема добычи.

2. Имеются данные о продаже товаров на рынке (таблица 13).

Таблица 13 – Данные по продажам

Группа товаров	Товарооборот отчетного периода, тыс. руб. (p_1q_1)	Изменение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
Овощи	2000	+25
Фрукты	1500	+11
Мясопродукты	6500	-1

Определить, как в среднем по рынку изменились цены и как это отразилось на расходах населения.

3. По данным о деятельности отдельных предприятий объединения рассчитайте (таблица 14).

а) Индивидуальные индексы уровня рентабельности;

б) Удельный вес стоимости производственных фондов каждого предприятия в базисном и отчетном периодах;

в) Индексы среднего уровня рентабельности постоянного, переменного состава и структурных сдвигов. Проверьте увязку их в систему.

Сделайте выводы об изменении среднего уровня рентабельности.

Таблица 14 – Данные о деятельности отдельных предприятий объединения

Номер предприятия	Среднегодовая стоимость производственных фондов, тыс. руб.		Прибыль, тыс. руб.	
	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год
1	4500	5600	900	1000
2	3200	3420	760	821
3	3500	3780	790	870
Итого	11200	12800	2450	2691

Методические материалы по теме 8

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 8: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

Занятие по теме 9. Выборочное наблюдение

Форма занятия: семинар.

План занятия:

1. Опрос по материалам лекций.
2. Решение задач.

Вопросы:

1. Охарактеризуйте выборочное наблюдение, изложите его основные преимущества по сравнению со сплошным наблюдением.
2. Дайте понятие генеральной и выборочной совокупностей. Какова причина возникновения ошибки репрезентативности?
3. Перечислите основные виды выборочного наблюдения. Охарактеризуйте каждый из них.
4. На каких принципах базируется стратифицированный отбор? Какой принцип является оптимальным?
5. Дайте понятие многоступенчатого отбора. Как формируется выборка при многоступенчатом отборе?
6. От каких факторов зависит выбор формулы средней ошибки репрезентативности? Напишите формулу расчета средней ошибки выборки при повторном отборе.
7. Дайте понятие коэффициента доверия. Как он определяется?
8. Как определить пределы среднего значения признака в генеральной совокупности?
9. Какова цель определения оптимальной численности выборки?

Задачи:

1. Для изучения распределения работников бюджетной сферы по размерам заработной платы в городе проведено 10%-ное выборочное обследование. В результате учета 900 человек выявлено, что средняя зарплата работников составляет 32500 руб. со средним квадратическим отклонением 4200 руб. Из числа работающих 15 % получают зарплату свыше 40 000 руб.

Требуется с вероятностью 0,954 определить пределы среднего размера заработка одного работника бюджетной сферы в городе и пределы доли работников, получающих свыше 40000 руб.

2. В банке проводится анализ наличия потенциальных кредитных ресурсов. Для этого требуется определить, сколько депозитов из 12500 должно попасть в выборку. Предыдущее обследование показало, что доля не востребовавшихся в срок депозитов составила 27 % от их общего числа. Обследование предполагает, что предельная ошибка доли не востребовавшихся депозитов не должна превышать 3 %, а вероятность расчетов должна быть не менее 0,997.

Методические материалы по теме 9

В ходе работы по теме студенту следует использовать лекционный материал; материалы, рассмотренные на практическом занятии; рекомендованную литературу; все материалы в соответствующем разделе дисциплины в ЭИОС КГТУ.

Ссылки на рекомендуемые источники по теме 9: [2, 5, 7, 8, 11, 13–15].

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная (итоговая) аттестация по дисциплине проводится в форме зачета для студентов всех форм обучения.

К зачету допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам проведенного тестирования;
- получившие положительную оценку по результатам работы в текущем семестре на семинарских и практических занятиях;

Зачетная оценка («зачтено», «не зачтено») выставляется по результатам выполнения практических работ студента в семестре.

Критерии оценивания зачета по дисциплине:

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 15).

Таблица 15 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
2. Работа с информацией	Не в состоянии найти необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся вопросы и задачи для проведения промежуточной аттестации (зачета).

Контрольные вопросы, при необходимости, могут быть использованы для проведения аттестации в форме зачета.

Перечень контрольных вопросов

1. Предмет и метод статистики.
2. История зарождения и становления статистики как науки.
3. Основные категории статистической науки.

4. Сущность и формы статистического наблюдения.
5. Программа статистического наблюдения.
6. Виды статистического наблюдения.
7. Ошибки статистического наблюдения и способы их устранения.
8. Статистические группировки, их виды и значение.
9. Методика образования групп и интервалов группировки.
10. Правила составления статистических таблиц.
11. Ряды распределения и их графическое изображение.
12. Абсолютные и относительные величины.
13. Сущность средних величин. Виды средних и способы их расчета.
14. Структурные средние - мода и медиана, особенности их расчета в дискретных и интервальных рядах распределения.
15. Показатели вариации: назначение и методы расчета.
16. Понятие о рядах динамики. Статистические показатели динамики.
17. Средние показатели в рядах динамики.
18. Прогнозирование на основе динамических рядов.
19. Изучение сезонных колебаний в рядах динамики.
20. Виды статистических связей и методы их изучения. Понятие стохастической зависимости, виды уравнений регрессии.
21. Определение показателей тесноты связи при линейных и нелинейных стохастических зависимостях (коэффициент линейной корреляции, индекс корреляции, индекс детерминации).
22. Метод сравнения параллельных рядов.
23. Понятие о выборочном наблюдении. Определение ошибки выборки при повторном и бесповторном отборе.
24. Понятие о выборочном наблюдении. Способы отбора единиц при выборочном наблюдении.
25. Понятие о выборочном наблюдении. Определение оптимальной численности выборки.
26. Понятие и сущность индексов. Индивидуальные и общие индексы.

27. Понятие и сущность индексов. Агрегатная форма индексов.
28. Понятие и сущность индексов. Взаимосвязи индексов. Правила построения систем взаимосвязанных индексов.
29. Понятие и сущность индексов. Средние индексы.
30. Понятие и сущность индексов. Индексы средних величин: индексы постоянного состава, переменного состава и структурных сдвигов.
31. Показатели численности и состава населения.
32. Показатели естественного движения населения.
33. Показатели механического движения населения.
34. Методы исчисления перспективной численности населения.
35. Показатели состава и размещения трудовых ресурсов.
36. Понятие безработицы. Статистические показатели, характеризующие безработицу.
37. Понятие и состав национального богатства.
38. Основные направления статистического исследования национального богатства.
39. Статистический анализ наличия, движения, годности и эффективности использования основных фондов.
40. Статистический анализ эффективности использования оборотных фондов.
41. Понятие промышленной продукции и виды оценок продукции.
42. Система показателей продукции промышленности.
43. Система показателей продукции транспорта.
44. Система показателей продукции торговли.
45. Основные направления анализа качества промышленной продукции
46. Методика статистического анализа динамики объема и стоимости промышленной продукции.
47. Методика анализа ритмичности выпуска продукции и соблюдения ассортимента выпускаемой продукции.

48. Статистические показатели качества выпускаемой продукции – единичные, косвенные и обобщающие. Индексы сортности индивидуальные и агрегатные.

49. Показатель общественного продукта – ВВП. Три метода расчета ВВП.

50. Социально-экономические показатели уровня жизни населения

51. Показатели дифференциации населения по уровню доходов.

52. Методы расчета индекса Джини.

53. Показатели уровня и распространения бедности.

54. Понятие прожиточного минимума и методика его расчета.

55. Обобщающий показатель уровня жизни населения – индекс развития человеческого потенциала.

56. Понятие и принципы формирования системы национального счетоводства (СНС).

57. Понятие сектора в СНС. Виды секторов.

58. Основные категории СНС.

59. Основные счета СНС, заполняемые в СНС.

60. Основные макроэкономические показатели в СНС- методика расчета на основе данных определенных счетов. Взаимосвязь между основными макроэкономическими показателями.

ЗАДАЧИ

Задача 1

На основании данных, приведённых в таблице 16, определите:

- недостающие показатели в таблице;
- сводные индексы себестоимости, физического объема продукции и затрат на производство.

Таблица 16 – Условные данные о затратах на производство за два года

Вид продукции	Себестоимость 1 шт., тыс. руб.		Произведено, тыс. шт.		Индивидуальные индексы	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	себестоимости	физического объема
А	225,8	?	127	131	0,92	?
Б	400,0	446,1	?	2,96	?	0,71
В	?	300,7	120	?	1,01	0,92

Задача 2

Рассчитайте предельную ошибку среднего веса изделия, если при собственно-случайной бесповоротной выборке 400 изделий он оказался равным 145 г, среднее квадратическое отклонение – 10 г. При этом в партии осталось необследованными 1600 изделий. Уровень гарантийной вероятности – 0,932.

Задача 3

Имеются данные о розничной продаже рыбы и морепродуктов в РФ за 2016 – 2020 гг. (таблица 17).

Таблица 17 – Розничная продажа рыбы и морепродуктов в РФ за 2016–2020 гг.

Вид продукции	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
1. Розничная продажа рыбы и морепродуктов, млн руб.	372841,8	410679,9	446871,0	530835,2	586983,8
2. Розничная продажа рыбных консервов, млн руб.	85928,5	92868,8	100457,5	120234,7	129506,1

Сравните динамику объемов продаж рыбы свежей морепродуктов и розничной продажи рыбных консервов, рассчитав цепные показатели динамики. За 2016–2020 гг. рассчитайте средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста для каждого показателя.

Задача 4

В таблице 18 приводятся условные данные о товарообороте овощей на одном из рынков.

Таблица 18 – Условные данные о товарообороте одного из рынков города

Товар	Фактический товарооборот в ценах соответствующего периода, тыс. руб.	
	Июнь	Сентябрь
Морковь	15,1	21,0
Капуста свежая	28,0	26,3
Лук репчатый	12,3	9,6

Определите:

- индивидуальные индексы товарооборота по каждому виду товара;
- средний процент изменения цен на все товары, вместе взятые, если известно, что сводный индекс физического объема продаж данных товаров составил 413 %.

Задача 5

Определите пределы генеральной доли клиентов, недовольных качеством обслуживания в автосервисе, если из 100 опрошенных 4 человека высказали претензии к качеству работ. Обследование было построено на основе бесповторного механического отбора, в котором участвовал каждый 10-й клиент.

Надежность расчетов должна составлять 0,954.

Задача 6

По данным о распределении студентов по уровню успеваемости, приведенным в таблице 19, определите средний балл, модальный и медианный балл по каждому курсу. Сравните полученные результаты. Сделайте выводы.

Таблица 19 – Распределение студентов по уровню успеваемости

Балл, полученный на экзамене	Количество студентов, чел.	
	первый курс	второй курс
2	15	0
3	45	48
4	25	39
5	15	20
Итого	100	107

Задача 7

На основании данных о структуре доходов населения РФ, приведенных в таблице 20.

Таблица 20 – Структура доходов населения РФ во втором квартале 2020 г. и темпы роста каждого вида доходов в 3-м квартале 2020 г. по сравнению со 2-м кварталом

Вид доходов	Удельный вес в общей сумме доходов, %	Темп роста удельного веса, %
Доходы от предпринимательской деятельности	6,8	108,8
Оплата труда, включая скрытую заработную плату	64,9	100,0
Социальные выплаты	19,8	97,0
Доходы от собственности	6,6	98,5
Другие доходы	1,9	105,3

Рассчитайте:

- абсолютную величину каждого вида доходов во 2-м квартале 2020 г., если общая сумма доходов во 2-м квартале составляла 13 161,9 млрд. рублей;
- долю и абсолютную величину каждого вида доходов в 3-м квартале 2020 г., если темп роста общей величины доходов в 3-м квартале по сравнению со 2-м составлял 102,6 %.

Задача 8

По условным данным о деятельности трех магазинов одной сети за месяц, приведенным в таблице 21, вычислите среднюю выручку от продаж и среднюю сумму одного чека. Укажите вид и форму использованных средних.

Таблица 21 – Условные данные о деятельности трех магазинов одной сети за месяц

Номер магазина	Выручка от продаж всего, тыс. руб.	Средняя сумма одного чека, руб.
1	125 000	1470,6
2	60 400	727,7
3	233 000	511,0

Задача 9

В таблице 22 приводится ряд динамики, характеризующий поставки рыбных консервов в розничную сеть региона, в тыс. условных банок.

Таблица 22 – Условные данные о поставках рыбных консервов в розничную сеть региона за 3 года

Год	Поставки рыбных консервов, тыс. условных банок			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1-й год	2166,1	1168,8	2191,0	1993,6
2-й год	3170,8	1759,1	2071,8	2186,6
3-й год	1479,9	1655,3	2386,0	2279,1

По данным таблицы определите:

1. Вид динамического ряда;
2. Средние показатели динамики за весь период, включающий 12 кварталов: средний уровень ряда, средний темп роста, средний темп прироста, средний абсолютный прирост.

Задача 10

В таблице 23 приводятся условные данные по одному из рынков города:

Таблица 23 – Условные данные о товарообороте одного из рынков города

Товар	Товарооборот сентября, тыс. руб.	Снижение цен в сентябре по сравнению с июнем, %
Капуста свежая	230,4	37,2
Лук репчатый	78,0	25,7
Свекла столовая	110,9	10,6

Определите:

- сводный индекс цен;
- сводный индекс физического объема продаж с учетом того, что товарооборот сентября возрос на 52 % по сравнению с июнем.

Задача 11

Имеются следующие данные о деятельности банка, приведенные в таблице 24.

Таблица 24 – Условные данные о деятельности банка за два года

Виды кредитов	Средняя процентная ставка, %		Сумма выданных кредитов, тыс. руб.	
	1-й год	2-й год	1-й год	2-й год
Краткосрочный	25,2	19,3	250	330
Среднесрочный	14,1	14,3	500	1000
Долгосрочный	8,4	10,2	1000	5000

Определите среднюю процентную ставку по всем видам кредита в первом году и сравните ее со средней ставкой второго года. Сделайте выводы.

Задача 12

На основании данных, приведенных в таблице 25, сравните динамику коэффициентов рождаемости и смертности, рассчитав средние абсолютные приросты, средние темпы роста и прироста по каждому показателю. Сделайте выводы.

Таблица 25 – Динамика коэффициентов рождаемости и смертности по России (в расчете на 1000 чел.)

Показатели	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Коэффициент рождаемости	12,5	13,2	13,3	13,3	12,9	11,5
Коэффициент смертности	14,2	13,0	13,1	13,0	12,9	12,4

Задача 13

По объединению имеются следующие данные, приведенные в таблице 26.

Таблица 26 – Условные данные о результатах деятельности объединения

№ предприятия	Фактическая выручка от продаж, тыс. руб.	Процент выполнения плана по выручке, %
1	145 000	110,0
2	50 200	94,3
3	140 600	99,7

Определите среднюю фактическую выручку от продаж в расчете на одно предприятие и средний процент выполнения плана. Укажите вид и форму использованных средних.

Задача 14

Темпы роста объема промышленного производства в регионе за 2015-2021 годы характеризуются следующими данными (в процентах к предыдущему году) (таблица 27).

Таблица 27 – Условные данные

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Цепной темп роста, %	101,3	100,5	99,8	104,3	99,4	98,1	99,8

Определите среднегодовой темп роста и прироста за 7 лет. Спрогнозируйте объем промышленного производства в 2024 г..

Задача 15

Планируется провести обследование населения региона с целью выяснения средних расходов на платные медицинские услуги. Численность населения региона – 123 800 чел.

Определите необходимый объем выборки, при котором точность расчетов должна составлять ± 120 руб., а вероятность расчетов – не менее 0,954.

В ходе предварительного обследования установлено, что среднее квадратическое отклонение составляет 120 руб.

Задача 16

По торговому предприятию имеются условные данные о продажах стиральных машин, приведенные в таблице 28.

Таблица 28 – Условные данные о продажах стиральных машин в одном из магазинов города

Марка стиральной машины	Средняя цена единицы в октябре, руб.	Средняя цена единицы в декабре, руб.	Выручка от продаж в декабре, тыс. руб.
«Индезит»	22 200	23 000	399,0
«Бош»	35 300	32 800	139,0
«Самсунг»	26 200	24 300	462,0

Определите:

- индивидуальные индексы цен на каждый вид стиральных машин;
- среднее изменение цен на данную группу товаров по торговому предприятию;
- перерасход или экономию покупателей от изменения цен.

Задача 17

Определите среднюю фактическую выручку от продаж и среднюю долю бракованной продукции по трем предприятиям, вместе взятым (таблица 29).

Таблица 29 – Условные данные о деятельности предприятия

Пред- приятие	Фактическая выручка от продаж, тыс. руб.	Доля бракованной продукции в процентах к выручке от продаж, %
1	270 000	2,6
2	135 780	1,3
3	320 400	4,2

Задача 18

Оператор сотовой связи проводит выборочное исследование с целью определения доли звонков продолжительностью более 10 мин.

На основе обследования 46 600 исходящих звонков, составляющих 3 % от их общего числа, установлено, что среднее время разговора составляло 8,5 мин. с коэффициентом вариации 46 %. 4500 звонков из попавших в выборку имели продолжительность более 10 мин.

Определите пределы доли звонков продолжительностью более 10 мин. с вероятностью 0,932.

Задача 19

По предприятию имеются следующие данные, приведенные в таблице 30.

Таблица 30 – Условные данные о стоимости основных фондов отдельных цехов предприятия

№ цеха	Среднегодовая стоимость основных фондов, млн руб.	Из них доля активной части, %
1	7	62
2	27	82
3	16	77
4	38	80

Определите среднюю стоимость основных фондов в расчете на один цех, а также среднюю по предприятию долю активной части основных фондов. Укажите вид и форму использованных средних.

Задача 20

Имеются данные об импорте рыбы мороженой в Российскую Федерацию за 2005–2021 гг. (таблица 31).

Таблица 31 – Объем импорта рыбы (за исключением рыбного филе), тыс. т.

Вид продукции	2005	2010	2015	2019	2020	2021
1. Рыба свежая или охлажденная	6,5	50,1	104,0	86,3	29,7	25,8
2. Рыба мороженая	310	658	550	438	301	271,0

Сравните динамику объемов импорта рыбы свежей и рыбы мороженой, рассчитав базисные показатели динамики по отношению к 2005 г.

За 2005–2021 гг. рассчитайте средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста для каждого вида продукции.

Задача 21

По предприятию имеются следующие данные, приведенные в таблице 32.

Таблица 32 – Условные данные о результатах деятельности отдельных предприятий объединения

Предприятия	Себестоимость единицы продукции, руб.	Объем произведенной продукции, тыс. руб.
1	520,4	8 430,5
2	490,8	8 073,7
3	450,0	3 667,5
4	540,1	6 772,9
5	389,7	8 963,1

Определите среднюю себестоимость единицы продукции по всем предприятиям объединения, модальную и медианную себестоимость.

Задача 22

Оператор сотовой связи проводит бесповторное выборочное исследование с целью определения средней продолжительности одного звонка.

На основе обследования 25 600 исходящих звонков, составляющих 13 % от их общего числа, установлено, что среднее время разговора составляло 4,5 мин. с коэффициентом вариации 46 %. 1500 звонков из попавших в выборку имели продолжительность более 10 мин.

Определите пределы средней продолжительности одного звонка с вероятностью 0,997.

Задача 23

В таблице 33 приведены показатели естественного движения населения РФ за 1990–2020 гг.

Таблица 33 – Динамика уровня браков и разводов по России, на тыс. человек населения

Годы	Коэффициент брачности	Коэффициент разводимости
1990	8,9	3,8
2000	6,2	4,3
2010	8,5	4,5
2018	7,9	4,2
2019	6,7	4,1
2020	7,1	4,2

На основании данных таблицы рассчитайте:

- базисные (по отношению к 1990 г.) показатели динамики – абсолютные приросты, темпы роста и прироста.
- средние темпы прироста по каждому ряду.

Сравните динамику показателей, сформулируйте выводы.

Задача 24

На основании данных о распределение населения Калининградской области по возрасту, приведенных в таблице 34.

Таблица 34 – Распределение населения Калининградской области по возрасту, чел.

Возраст, лет	Количество, чел.
0–14	2868
15–19	1868
20–29	2475
30–39	2711
40–49	2439
50–59	2794
60–69	2390
70–79	1079
80 и более	504

Определите:

- средний возраст;
- модальный и медианный возраст;

- показатели вариации населения по возрасту.

Сформулируйте выводы.

Задача 25

Определите, сколько клиентов из 17 500 в порядке бесповторного отбора следует обследовать оператору мобильной связи для определения доли клиентов, пользующихся мобильным Интернетом.

Предыдущее исследование показало, что доля таких клиентов составляла 73,5 %. Предельная ошибка с вероятностью 0,954 не должна превышать 2 %.

Задача 26

На основании данных таблицы 35.

1. Рассчитайте средние показатели динамики по каждому ряду – средние абсолютные приросты, средние темпы роста и прироста по каждому ряду. Сравните динамику показателей;
2. Спрогнозируйте количество браков в 2023 году.

Таблица 35 – Динамика количества браков и разводов по России, тыс.

Годы	Количество браков	Количество разводов
1990	1319,9	559,9
2000	897,3	627,7
2010	1215,1	639,3
2016	1225,5	668,0
2017	1226,0	693,7
2018	1161,1	611,6
2019	985836	608336
2020	1049735	611436

Задача 27

По данным таблицы 36 определите средний процент выполнения плана по выручке, модальный и медианный процент выполнения плана, коэффициент вариации данного показателя. Сделайте выводы.

Таблица 36 – Условные данные о деятельности предприятий

Пред-приятие	Плановая выручка от продаж, тыс. руб.	Процент выполнения плана по выручке, %
1	850 000	105,0
2	693 500	94,3
3	220 000	100,3
4	450 700	112,3
5	725 400	93,2

Задача 28

На основании данных, приведенных в таблице 37, определите:

- средний размер общей площади жилого помещения на одного проживающего;
- модальный и медианный размер общей площади жилого помещения на одного проживающего;
- показатели вариации.

Таблица 37 – Распределение населения по размеру общей площади жилого помещения в среднем на одного проживающего, кв. м.

Размер общей площади жилого помещения в среднем на одного проживающего, кв. м	Доля населения, %
до 9,0	3
от 9,0 до 11,0	5
от 11,0 до 13,0	8
от 13,0 до 15,0	9
от 15,0 до 20,0	19
от 20,0 до 25,0	15
от 25,0 до 30,0	10
от 30,0 до 40,0	13
от 40,0 и более	18
Итого	100

Задача 29

В таблице 38 приводятся данные о численности и составе населения РФ за 2011–2021 гг.

На основании данных таблицы проанализируйте структуру населения за каждый год, рассчитав долю лиц моложе трудоспособного возраста, в трудоспособном возрасте и старше трудоспособного возраста. Сформулируйте выводы о замеченных тенденциях.

Таблица 38 – Численность и состав населения РФ, в тыс. чел.

Показатели	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Численность населения – всего	146304	142865	143056	143347	143667	146267	146545
в том числе: моложе трудоспособного возраста	28387	23209	23568	24110	24717	25689	26360
в трудоспособном возрасте	88040	87847	87055	86137	85162	85415	84199
старше трудоспособного возраста	29877	31809	32433	33100	33788	35163	35986

Задача 30

По данным таблицы 39 вычислите среднюю выручку и среднюю производительность труда одного работника. Укажите вид и форму использованных средних.

Таблица 39 – Условные данные о деятельности трех магазинов одной сети за месяц

Номер магазина	Выручка всего, тыс. руб.	Производительность труда одного работника, тыс. руб.
1	48 300	193,2
2	65 049	387,2
3	605 706	733,3

Задача 31

В таблице 40 приведены данные об ожидаемой продолжительности жизни населения РФ за 2005–2020 гг.

Рассчитайте средние показатели динамики продолжительности жизни как для всего населения в целом, так и для каждой группы отдельно.

Таблица 40 – Ожидаемая продолжительность жизни населения

Показатели	2005	2016	2017	2018	2019	2020
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет						
все население	65,2	70,8	70,9	71,4	71,9	72,7
мужчины	58,9	65,1	65,3	65,9	66,5	67,5
женщины	72,2	76,3	76,5	76,7	77,1	77,6

Спрогнозируйте на основе метода экстраполяции среднюю продолжительность жизни каждой группы населения в 2023 г.

Задача 32

На основании данных о распределении магазинов города по удельному весу фасованных товаров, приведенных в таблице 41, определите средний удельный вес фасованных товаров в объеме продаж магазинов одного города.

Рассчитайте показатели вариации (размах вариации, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации). Сделайте выводы.

Таблица 41 – Условные данные о деятельности магазинов

Удельный вес фасованных товаров, %	Число магазинов
До 10	15
10–15	42
15–20	24
20–25	11
25–30	8
Свыше 30	2

Задача 33

На основании данных таблицы 42 рассчитайте относительные показатели структуры населения (долю городского и сельского населения) РФ за каждый год. Сформулируйте выводы о наблюдаемых тенденциях.

Таблица 42 – Численность и состав населения РФ на начало года, в тыс. чел.

Показатели	2001	2010	2018	2019	2020	2021
Численность населения - всего	146,3	142,9	146,3	146,5	146,8	146,9
в том числе: городское	107,1	105,3	108,3	108,6	109,0	109,3
сельское	39,2	37,6	38,0	37,9	37,8	37,6

Задача 34

На основании данных таблицы 43 рассчитайте относительные показатели координации населения за каждый год, выбрав в качестве базы сравнения численность населения в трудоспособном возрасте. Сформулируйте выводы о замеченных тенденциях.

Таблица 43 – Численность и состав населения РФ, в тыс. чел.

Показатели	2001 год	2010 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Численность населения - всего	146304	142857	143667	146267	146545	146804	146880
в том числе: моложе трудоспособного возраста	28387	23126	24717	25689	26360	26895	27254
в трудоспособном возрасте	88040	87983	85162	85415	84199	83224	82264
старше трудоспособного возраста	29877	31714	33788	35163	35986	36685	37362

Задача 35

На основании данных, приведенных в таблице 44, определите среднюю фактическую выручку от продаж в расчете на один магазин и среднюю долю возврата товара по всей торговой сети. Укажите вид и форму использованных средних.

Таблица 44 – Условные данные о результатах деятельности торговой сети

Номер магазина	Выручка от продаж крупной бытовой техники, тыс. руб.	Средняя доля возврата товара в выручке от продаж, %
1	80 200	4,6
2	50 420	6,1
3	35 800	9,8
4	48 250	1,9

Задача 36

По предприятию имеются условные данные, приведенные в таблице 45.

Таблица 45 – Условные данные о производстве продукции и численности работников мебельного предприятия

Цех	Объем произведенной продукции, тыс. руб.		Среднесписочная численность работников, чел.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
Столярный	3 500	3750	25	31
Сборочный	6 200	5 800	42	41

Определите:

- индивидуальные индексы объема произведенной продукции, численности работников и производительности труда 1-го работника;
- сводные индексы объема произведенной продукции, численности работников и производительности труда 1-го работника.

Сформулируйте выводы.

Задача 37

На основании данных, приведенных в таблице 46, определите:

- среднее значение признака;
- модальное и медианное значение признака;
- показатели вариации.

Сформулируйте выводы.

Таблица 46 – Распределение работников по величине начисленной заработной платы в РФ в 2020 г.

Начисленная заработная плата, руб.	Доля работников, %
5000–5800	1,4
5800–7400	3,1
7400–9000	3,4
9000–10600	4,0
10600–13800	8,5
13800–17000	9,0
17000–25 000	20,9
25000–35000	18,6
35000–50000	15,2
50000–75000	9,4
75000–100000	3,3
100000–250000	2,8
Свыше 250 000	0,4

Задача 38

На основании условных данных, приведённых в таблице 47.

1. Определите, как в среднем по предприятию изменился физический объем проданной продукции (на основе среднего индекса физического объема).

2. Рассчитайте, как в среднем по предприятию изменились выручка и цены на проданную продукцию, используя систему взаимосвязанных сводных индексов.

Таблица 47 – Условные данные о деятельности рыбообрабатывающего предприятия

Вид продукции	Выручка от продажи, тыс. руб.		Индивидуальный индекс физического объема продукции, %
	Плановая	Фактическая	
Треска замороженная	1250	1620	106,3
Скумбрия х/к	4630	4500	98,1
Путассу замороженная	256	300	98,3
Сельдь слабосоленая	1350	1410	94,1

Задача 39

Определите пределы средней стоимости обслуживания одного клиента, если на основании обследования 500 чеков установлено, что его средний размер составляет 2830 руб., дисперсия – 62500 руб.

Объем выборки составлял 6 %, вероятность расчетов должна быть не менее 0,947.

Задача 40

По данным таблицы 48 рассчитайте относительные показатели координации (количество женщин в расчете на 1000 мужчин) по каждой возрастной группе для населения в целом, а также для городского и сельского населения.

Сформулируйте выводы.

Таблица 48 – Группировка населения РФ по возрасту и месту проживания в 2021 г., тыс. чел.

Группы населения	Все население		Городское население		Сельское население	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Население в возрасте: младше трудоспособного	13519	12841	9621	9137	3898	3704
трудоспособном	43888	40311	32484	30889	11404	9422
старше трудоспособного	10490	25496	7577	18950	2913	6546

Задача 41

В ходе опроса населения получены следующие данные, приведенные в таблице 49.

Таблица 49 – Распределение мужчин и женщин по количеству ожидаемых детей

Количество ожидаемых детей	Количество опрошенных мужчин и женщин в возрасте 20–24 года	Количество опрошенных мужчин и женщин в возрасте 40–44 года
0	180	81
1	256	426
2	344	407
3	46	134
4	5	22
5 и более	1	11

Определите для каждой возрастной группы:

- среднее количество ожидаемых детей;
- модальное и медианное количество ожидаемых детей.

Сравните полученные результаты.

Задача 42

По данным о распределении студентов по уровню успеваемости, приведенным в таблице 50, определите средний балл и показатели его вариации (среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации). Сделайте выводы.

Таблица 50 – Распределение студентов по уровню успеваемости

Средний балл, полученный по итогам сессии	Доля студентов, %
2,5–3,0	5,0
3,0–3,5	13,4
3,5–4,0	24,7
4,0–4,5	39,3
4,5–5,0	17,6
Итого	100

Задача 43

В таблице 51 приводятся условные данные.

Таблица 51 Условные данные о деятельности рыбообрабатывающего предприятия

Вид продукции	Выручка от продажи, тыс. руб.		Индивидуальный индекс физического объема продукции, %
	плановая	фактическая	
Треска замороженная	4250	4620	104,3
Скумбрия х/к	4630	4500	98,1
Путассу замороженная	256	300	98,3
Сельдь слабосоленая	1350	1410	80,3

Требуется:

1. Определите, как в среднем по предприятию изменился физический объем проданной продукции (на основе среднего индекса физического объема).

2. Рассчитайте, как в среднем по предприятию изменились выручка и цены на проданную продукцию, используя агрегатные индексы.

Задача 44

В таблице 52 приводятся условные данные об инвестициях в основной капитал региона:

Таблица 52 – Инвестиции в основной капитал региона за два года, в млрд. руб.

Год	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1-й год	243,1	175,2	182,3	257,8
2-й год	104,6	116,4	108,9	241,3

По данным таблицы определите вид ряда динамики, рассчитайте отдельно за каждый год:

- цепные показатели динамики;
- средний темп роста и средний абсолютный прирост.

Сравнить динамику инвестиций в основной капитал за 1 и 2-й годы.

Задача 45

По данным о деятельности трех магазинов одной сети за месяц, приведенным в таблице 53, вычислите средние значения каждого показателя. Укажите вид и форму использованных средних.

Таблица 53 – Условные данные о деятельности трех магазинов одной сети за месяц

Номер магазина	Выручка от продаж телевизоров, всего, тыс. руб.	Средняя цена одного телевизора, руб.
1	123 600	8 240
2	406 120	18 460
3	637 480	15 937

Задача 46

Плановый выпуск продукции на 2020 г. на предприятии составил 80 тыс. руб. Фактически в 2020 г. на предприятии выпущено продукции на 20 тыс. руб. больше, чем предусмотрено планом. По сравнению с 2019 г. выпуск продукции в 2020 г. был выше на 75 тыс. руб.

Определите относительные величины планового задания, выполнения плана и динамики, сформулируйте выводы.

Задача 47

В связи с прохождением аккредитации университета необходимо оценить качество подготовки студентов дневной формы обучения. С этой целью на основе собственно-случайного отбора было выбрано 356 студентов, что составило 25 % от их численности.

Средний балл за последнюю сессию у них составил 3,9 балла при дисперсии 0,6. Доля студентов, не сдавших экзамены в течение сессии, составила 12 %.

С вероятностью 0,947 необходимо найти пределы, в которых находится средний балл студентов в генеральной совокупности.

Задача 48

В таблице 54 приводятся данные по рыбообработывающему предприятию:

Таблица 54 – Условные данные о затратах на производство

Вид продукции	Общие затраты на производство, тыс. руб.		Изменение себестоимости единицы изделия в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
	базисный период	отчетный период	
1. Семга слабосоленая	13700	13520	+10,5
2. Скумбрия холодного копчения	45 200	49 030	+ 3,2
3. Сельдь холодного копчения	9450	9470	-6,5

На основе построения системы взаимосвязанных индексов рассчитайте:

- индекс затрат на производство;
- индекс себестоимости;
- индекс физического объема продукции (на основе системы взаимосвязанных индексов).

Сформулируйте выводы.

Задача 49

В таблице 55 приводится распределении магазинов по доле фасованных товаров в объеме продаж.

Таблица 55 – Условные данные о деятельности магазина

Удельный вес фасованных товаров, %	Число магазинов
До 10	15
10–15	33
15–20	20
20–25	17
25–30	10
Свыше 30	5

Определите средний удельный вес фасованных товаров в объеме продаж магазинов одного города. Рассчитайте модальный и медианный удельный вес. Сделайте выводы.

Задача 50

По данным таблицы 56 рассчитайте средние показатели динамики коэффициента рождаемости: средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста.

Таблица 56 – Динамика коэффициентов рождаемости городского и сельского населения РФ (в расчете на 1000 чел.)

Годы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Городское население	11,8	12,0	12,0	12,8	12,9	13,4	13,1	11,6
Сельское население	14,0	14,1	14,7	14,5	14,4	12,8	12,2	11,2

Сравните динамику коэффициента рождаемости городского и сельского населения РФ за 2014–2020 гг. на основе значений средних показателей динамики. Сделайте выводы.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Общие положения

Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой. Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или сообщения по отдельным вопросам, реферативного обзора.

Контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на практических занятиях, проведения тестирования.

Устные формы контроля помогут оценить владение студентами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение студентов передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией. Письменные работы помогают преподавателю оценить владение источниками, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

Самостоятельная работа предусмотрена в форме освоения теоретического учебного материала, в том числе подготовка к практическим занятиям (форма контроля – тестирование, контроль на практических занятиях).

4.2 Задания для самодиагностики в рамках самостоятельной работы студента

Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами всех форм обучения.

Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях, соответствующих тем или самостоятельно с использованием системы компьютерного тестирования «INDIGO».

Тестирование производится методом случайной выборки в системе тестирования «INDIGO» и предусматривает выбор правильного(ых) ответа(ов) на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов. Оценка по результатам тестирования зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины и соответствует следующему диапазону (%):

- от 0 до 55 – неудовлетворительно;
- от 56 до 70 – удовлетворительно;
- от 71 до 85 – хорошо;
- от 86 до 100 – отлично.

Положительная оценка («зачтено») выставляется студенту при получении от 56 до 100 % верных ответов.

4.3 Примерный перечень тестовых заданий по вариантам

Вариант 1

1. Что является предметом науки «Статистика»?

- а) общество;
- б) природа;
- в) методы дедукции и индукции;
- г) закон больших чисел;
- д) количественная сторона массовых общественных явлений.

2. По отношению ко времени признаки единиц совокупности подразделяются на:

- а) первичные и вторичные;
- б) описательные и количественные;
- в) прямые и косвенные;
- г) моментные и интервальные.

3. Программа статистического наблюдения представляет собой:

а) перечень работ, которые необходимо провести в процессе подготовки и проведения наблюдения;

б) перечень ответов, полученных в результате проведения наблюдения;

в) перечень вопросов, на которые необходимо получить ответы в процессе проведения наблюдения;

г) перечень работ, которые необходимо провести в процессе проведения наблюдения.

4. Критическая дата – это:

а) период, в течение которого проводится статистическое наблюдение;

б) время, к которому относится собираемая информация;

в) время, по состоянию на которое собирается информация.

5. При проведении группировки предприятий рыбной отрасли по проценту выполнения плана используется:

а) типологическая группировка;

б) аналитическая группировка;

в) структурная группировка;

г) сложная группировка.

6. Сумма относительных показателей структуры, рассчитанных по одной совокупности, должна быть:

а) меньше 100 % или равной 100 %;

б) меньше 100 %;

в) строго равной 100 %;

г) больше 100 %.

7. Если все веса усредняемого признака уменьшить на некоторую постоянную величину, то значение средней величины:

а) увеличится на эту величину;

б) уменьшится на эту величину;

в) изменится;

г) не изменится.

8. В том случае, если сравниваются смежные уровни ряда динамики, показатели называются:

- а) базисными;
- б) цепными;
- в) смежными;
- г) сопоставимыми.

9. Основная тенденция (тренд) представляет собой изменение ряда динамики:

- а) определяющее общее направление развития;
- б) равномерно повторяющееся через определенные промежутки времени;
- в) неповторяющееся через определенные промежутки времени;
- г) определяющее основные взаимосвязи признаков.

10. По какой формуле производится расчет сводного индекса потребительских цен?

- а) по формуле Пааше;
- б) по формуле Ласпейреса;
- в) по формуле Фишера;
- г) правильного ответа нет.

11. В теории статистики различают следующие способы отбора единиц статистической совокупности в выборочную совокупность:

- а) повторный;
- б) монографический;
- в) бесповторный;
- г) периодический.

12. Коэффициент ассоциации определяется для:

- а) одного количественного и одного качественного признаков;
- б) двух качественных признаков, каждый из которых состоит из двух групп;
- в) двух относительных признаков;

г) двух количественных признаков.

13. Календарный фонд рабочего времени включает:

а) фонд рабочего времени + целодневные простои + праздничные и выходные дни;

б) фонд рабочего времени + неявки + очередные отпуска;

в) фонд рабочего времени + целодневные простои + неявки;

г) фонд рабочего времени + табельный фонд + неявки.

14. В национальное богатство включаются следующие экономические активы: нефинансовые произведенные активы, нефинансовые произведенные активы и:

а) чистые активы;

б) основные активы;

в) оборотные активы;

г) финансовые активы.

15. Кривая Лоренца связана с расчетом:

а) индекса Пааше;

б) индекса Ласпейреса;

в) индекса Джини;

г) индекса Фишера.

16. Наиболее существенный признак определения домашнего хозяйства в СНС – это:

а) брачное состояние;

б) общность ресурсов и их потребление;

в) наличие детей;

г) родственные отношения.

Вариант 2

1. Что является объектом науки «Статистика»?

а) общество;

б) природа;

- в) методы дедукции и индукции;
- г) закон больших чисел;
- д) количественная сторона массовых общественных явлений.

2. Термин «статистика» происходит от слова:

- а) stato (ит.) – государство;
- б) statista (ит.) – знаток;
- в) status (лат.) – состояние дел;
- г) statistics (англ.) – статистика.

3. К видам несплошного статистического наблюдения относят:

- а) монографическое наблюдение;
- б) текущее наблюдение;
- в) выборочное наблюдение;
- г) специально организованное наблюдение;
- д) наблюдение по способу основного массива.

4. Перепись населения – это:

- а) текущее сплошное наблюдение;
- б) периодическое сплошное наблюдение;
- в) единовременное выборочное наблюдение;
- г) единовременное сплошное наблюдение.

5. Особое внимание нужно обратить на число единиц исследуемого объекта, если основанием группировки выбран:

- а) количественный признак;
- б) качественный признак;
- в) количественный и качественный признак;
- г) атрибутивный признак.

6. В теории статистики для расчета относительного показателя выполнения плана необходимы следующие данные:

- а) показатели базисного периода;
- б) показатели i -й части совокупности;
- в) показатели отчетного периода;

г) показатели плана.

7. Показатели вариации отражают:

- а) изменение массовых явлений во времени;
- б) изменение структуры статистической совокупности;
- в) изменение значений признака;
- г) изменение состава совокупности.

8. Средний уровень интервального ряда динамики определяется по формуле:

- а) средней арифметической;
- б) средней хронологической;
- в) средней гармонической;
- г) средней квадратической.

9. Темп роста определяется как:

- а) сумма уровней ряда;
- б) разность уровней ряда;
- в) отношение уровней ряда;
- г) произведение уровней ряда.

10. Индекс цен, характеризующий изменение средних цен под влиянием 2-х факторов (цены и физического объема), называется индексом:

- а) индивидуальным;
- б) постоянного состава;
- в) структурных сдвигов;
- г) переменного состава.

11. Средняя и предельная ошибки выборочной средней различаются на:

- а) величину коэффициента регрессии;
- б) величину коэффициента доверия;
- в) величину t-критерия Стьюдента;
- г) величину индекса детерминации.

12. Знак «+» или «-» у коэффициента корреляции указывает на:

- а) направление связи;

- б) наличие связи;
- в) тесноту связи;
- г) форму связи.

13. Максимально возможный фонд времени равен:

- а) табельный фонд + очередные отпуска;
- б) календарный фонд – очередные отпуска;
- в) календарный фонд – неявки;
- г) табельный фонд – очередные отпуска.

14. Для каких целей используется индекс Джини, что характеризует этот показатель?

- а) уровень бедности;
- б) степень распространения низких доходов;
- в) степень отклонения фактического распределения доходов от нормального.
- г) правильного ответа нет.

15. Номинальные денежные доходы населения могут быть:

- а) меньше реальных денежных доходов;
- б) больше реальных денежных доходов;
- в) равны реальным денежным доходам;
- г) правильного ответа нет.

16. В теории статистики системы национальных счетов балансирующая статья счета «Образование первичных доходов» определяется с использованием следующих данных:

- а) валовой внутренний продукт (в рыночных ценах);
- б) потребление основного капитала;
- в) оплата труда наемных работников;
- г) валовой национальный доход.

Вариант 3

1. К какому виду признаков относится признак «цвет волос»?

- а) количественному;
- б) качественному;
- в) альтернативному;
- г) дискретному;
- д) варьирующему.

2. К атрибутивному признаку относится:

- а) размер обуви;
- б) возраст;
- в) рост;
- г) пол человека.

3. При проведении наблюдения допускаются ошибки:

- а) адекватности;
- б) регистрации;
- в) репрезентативности;
- г) представительности.

4. Основанием группировки могут быть:

- а) Несущественные признаки;
- б) Только существенные признаки;
- в) существенный и несущественные признаки;
- г) правильного ответа нет.

5. Какие из указанных ниже группировок являются типологическими:

- а) группировка флота по типам судов;
- б) группировка населения, занятого в отраслях экономики;
- в) группировка предприятий пищевой промышленности по формам собственности;
- г) группировка капитальных вложений, затраченных на строительство розничной сети рыбокомбината.

6. Результат сравнения двух абсолютных показателей называют величиной:

- а) средней;

- б) динамической;
- в) комбинированной;
- г) относительной.

7. Абсолютный размер колеблемости признака отражает показатель вариации:

- а) размах вариации;
- б) коэффициент вариации;
- в) дисперсия;
- г) среднее квадратическое отклонение.

8. Если все уровни ряда динамики сравниваются с одним и тем же уровнем ряда, то такие показатели называются:

- а) базисными;
- б) цепными;
- в) выравненными;
- г) сопоставимыми.

9. Основную тенденцию развития можно выявить, используя методы:

- а) скользящей средней;
- б) укрупнения интервалов;
- в) аналитического выравнивания;
- г) смыкания уровней ряда.

10. Индекс цен постоянного состава представляет собой ____ индекса цен переменного состава и индекса структурных сдвигов:

- а) сумму;
- б) произведение;
- в) отношение;
- г) разность.

11. Если коэффициент корреляции равен нулю, то это означает:

- а) обратный характер связи;
- б) отсутствие связи;
- в) ошибку в расчетах;

г) наличие слабой связи.

12. В теории статистики корреляционной зависимостью называют функциональную зависимость, связывающую следующие величины:

а) среднее значение результативного признака;

б) дисперсию результативного признака;

в) значение факторного признака;

г) среднее значение факторного признака.

13. Табельный фонд рабочего времени можно определить:

а) календарный фонд + праздничные и выходные дни;

б) максимально возможный фонд минус очередные отпуска;

в) фонд рабочего времени + неявки;

г) календарный фонд – праздничные и выходные дни.

14. Как называется суммарное значение доходов населения, недостающих до прожиточного минимума:

а) индекс глубины бедности;

б) дефицит дохода;

в) модальный доход;

г) медианный доход.

15. Индекс реальных располагаемых доходов равен:

а) индекс номинальных доходов / индекс потребительских цен;

б) индекс номинальных доходов - индекс потребительских цен;

в) индекс номинальных доходов * индекс потребительских цен;

г) правильного ответа нет.

16. К секторам экономики в СНС относятся:

а) негосударственные учреждения;

б) некоммерческие организации, обслуживающие домашнее хозяйство;

в) нефинансовые предприятия;

г) производственные предприятия.

Вариант 4

1. Что является основой статистической методологии?

- а) закон больших чисел;
- б) методы дедукции и индукции;
- в) метод средних величин;
- г) метод статистического наблюдения;
- д) законы диалектики.

2. Свойство, характеризующее черты и особенности, присущие единицам изучаемой совокупности это:

- а) регистрируемые особенности изучаемого явления;
- б) признак;
- в) изменение величины либо значения параметров явления;
- г) первичный элемент совокупности.

3. К программно-методологическим вопросам наблюдения относят:

- а) определение единицы наблюдения и единицы совокупности;
- б) подготовка кадров по проведению наблюдения;
- в) формирование статистического формуляра;
- г) становление периода наблюдения;
- д) определение цели и объекта наблюдения.

4. Группировка, целью которой является выявление зависимости между анализируемыми признаками, называется:

- а) типологической;
- б) структурной;
- в) аналитической;
- г) комбинационной.

5. По данным статистических ежегодников и периодической печати подберите примеры следующих видов таблиц:

- а) перечневой;
- б) групповой;
- в) монографической;

г) комбинационной.

6. Относительный показатель уровня экономического развития является частным случаем относительного показателя:

- а) динамики;
- б) интенсивности;
- в) координации;
- г) сравнения.

7. Если все значения признака увеличить в 9 раз, то дисперсия:

- а) увеличится в 9 раз;
- б) не изменится;
- в) увеличится в 81 раз;
- г) увеличится в 3 раза.

8. Средний уровень моментного ряда исчисляется как средняя хронологическая при:

- а) неравноотстоящих уровнях между датами;
- б) равноотстоящих уровнях между датами;
- в) равноотстоящих и неравноотстоящих уровнях между датами;
- г) все ответы неверны.

9. Для того чтобы привести уровни ряда динамики к сопоставимому виду, в статистике используются следующие приемы:

- а) скользящей средней;
- б) укрупнения интервалов;
- в) приведения рядов динамики к одному основанию;
- г) смыкания динамических рядов.

10. Индекс-дефлятор представляет собой индекс:

- а) из системы цепных индексов с постоянными весами;
- б) из системы цепных индексов с переменными весами;
- в) из системы базисных индексов с переменными весами;
- г) из системы базисных индексов с постоянными весами.

11. Корреляционные связи между признаками по форме могут быть:

- а) линейные;
- б) тесные;
- в) прямые;
- г) обратные.

12. На судоремонтном заводе отношение числа выбывших за период работников из-за увольнения по собственному желанию, нарушений трудовой дисциплины и решений суда к среднему списочному числу работников за тот же период определяется коэффициентом:

- а) текучести;
- б) оборота по приему;
- в) постоянства кадров;
- г) оборота по выбытию.

13. Какой из трех элементов включается в состав нефинансовых непроизведенных активов?

- а) иностранные инвестиции;
- б) патенты, гудвилл;
- в) программное обеспечение для вычислительной техники;
- г) ценности.

14. Расчет сводного индекса потребительских цен производится:

- а) по формуле Пааше;
- б) по формуле Ласпейреса;
- в) по формуле Фишера;
- г) правильного ответа нет.

15. Прямой полезный результат промышленно-производственной деятельности предприятий, который выражается либо в форме продуктов, либо услуг или работ промышленного характера, называется:

- а) товарной продукцией;
- б) промышленной продукцией;
- в) валовым оборотом;
- г) реализованной продукцией.

16. Представление одной институциональной единицей товаров, услуг и активов другой единице на безвозмездной основе называется:

- а) трансфертом;
- б) дотацией;
- в) субсидией;
- г) пособием.

Вариант 5

1. В теории статистики понятие «статистический показатель» характеризует следующее утверждение:

- а) свойство изучаемого явления;
- б) количественная оценка свойств изучаемого явления;
- в) качественная характеристика признака;
- г) количественная характеристика качественно определенного социально-экономического явления.

2. Как называется первичная единица, от которой должны быть получены необходимые статистические сведения?

- а) единица наблюдения;
- б) единица совокупности;
- в) единица учета.

3. Процент охвата населения при проведении микропереписи равен:

- а) 2 %;
- б) 10 %;
- в) 5 %;
- г) 1 %.

4. Подлежащее групповых статистических таблиц содержит:

- а) группировку единиц совокупности по нескольким признакам;
- б) перечень единиц совокупности по признаку;
- в) группировку единиц совокупности по одному признаку;
- г) анализируемый период и единицы измерения.

5. Наименьшее значение признака в интервале называется:

- а) верхней границей;
- б) нижней границей;
- в) начальной ступенью;
- г) исходной гранью.

6. В каких случаях взвешенные и невзвешенные средние равны между собой:

- а) при равенстве весов;
- б) при отсутствии весов;
- в) при отсутствии или равенстве весов;
- г) все ответы неверны.

7. Межгрупповая дисперсия, если отсутствуют различия между вариантами внутри групп, будет равна:

- а) нулю;
- б) единице;
- в) общей дисперсии;
- г) средней из групповых дисперсий.

8. Средний уровень моментного ряда исчисляется как средняя арифметическая взвешенная при:

- а) равноотстоящих уровнях между датами;
- б) неравноотстоящих уровнях между датами;
- в) равноотстоящих и неравноотстоящих уровнях между датами;
- г) все ответы неверны.

9. Индексы сезонности можно рассчитать, как отношение фактического уровня за месяц к:

- а) выравненному уровню за тот же месяц;
- б) среднемесячному уровню за год;
- в) среднемесячному выравненному уровню за год;
- г) нет верного ответа.

10. Только на основе бесповторного отбора может быть организована _____ выборка.

- а) серийная;
- б) собственно-случайная;
- в) типическая.

11. Индекс корреляции может принимать значения:

- а) от -1 до 1;
- б) от -1 до 0;
- в) от 0 до 1;
- г) всех положительных чисел.

12. Сумма коэффициентов рождаемости и смертности равна коэффициенту:

- а) механического прироста населения;
- б) естественного прироста населения;
- в) экономического воспроизводства населения;
- г) естественного оборота населения.

13. Данные о потребительских товарах длительного пользования включаются:

- а) в состав финансовых активов;
- б) в состав нефинансовых произведенных активов;
- в) в состав нефинансовых непроеденных активов;
- г) в состав национального богатства включаются справочно.

14. Как рассчитываются реальные располагаемые денежные доходы населения?

- а) делением общей суммы доходов на численность населения;
- б) умножением общей суммы доходов на численность населения;
- в) из денежных доходов вычитаются обязательные платежи и производится корректировка на индекс потребительских цен;
- г) правильного ответа нет.

15. В состав промышленной продукции включаются:

- а) работы промышленного характера;
- б) бракованные изделия и детали;
- в) отходы производства.

16. Разница между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением называется:

- а) валовым национальным доходом;
- б) валовой добавленной стоимостью
- в) конечным потреблением товаров и услуг;
- г) чистой добавленной стоимостью.

Вариант 6

1. Отличие статистики от других общественных наук в том, что она:

- а) изучает развитие явления;
- б) изучает динамику явлений;
- в) обеспечивает количественно-качественную характеристику общественных явлений в конкретных условиях места и времени;
- г) изучает структуру явлений.

2. Для определения качества поступившего товара фирма провела обследование путем отбора 10 % товара. По полноте охвата это обследование можно отнести к наблюдению:

- а) сплошному;
- б) выборочному;
- в) монографическому;
- г) методу основного массива.

3. В зависимости от хронологических границ наблюдение бывает:

- а) выборочное;
- б) корреспондентское;
- в) документальное;
- г) текущее.

4. Статистическая сводка по технике выполнения делится на:

- а) централизованную и децентрализованную;
- б) простую и сложную;
- в) компьютерную и ручную;
- г) количественную и качественную.

5. Чем более неоднородной является статистическая совокупность, тем:

- а) большее количество групп следует выделить;
- б) меньшее количество групп следует выделить;
- в) количество выделяемых групп от этого не зависит;
- г) необходима сложная группировка.

6. Средняя гармоническая используется в следующих случаях:

- а) при равенстве весов;
- б) при отсутствии весов;
- в) при отсутствии или равенстве весов;
- г) все ответы неверны.

7. Динамические ряды используются для характеристики:

- а) изменения статистической совокупности в пространстве;
- б) изменения статистической совокупности во времени;
- в) структуры совокупности по какому-либо признаку;
- г) взаимосвязи между анализируемыми признаками.

8. Абсолютный прирост можно определить, как:

- а) сумма уровней ряда;
- б) разность уровней ряда;
- в) отношение уровней ряда;
- г) произведение уровней ряда.

9. Данные характеризуют число вкладов в отделения сбербанка на конец каждого года. Представленный ряд является:

- а) атрибутивным;
- б) моментным;
- в) интервальным;
- г) альтернативным.

10. В теории статистики для вычисления средней ошибки выборочной средней используют следующие данные:

- а) выборочная дисперсия;
- б) доверительная вероятность;
- в) коэффициент доверия (t);
- г) объем выборки.

11. По направлению связи в статистике классифицируются на:

- а) сильные и слабые;
- б) линейные и нелинейные;
- в) прямые и обратные;
- г) закономерные и произвольные.

12. Относительные показатели естественного движения населения выражаются в:

- а) процентах;
- б) тысячах человек;
- в) промилле;
- г) баллах.

13. В состав национального богатства включаются следующие элементы:

- а) нефинансовые произведенные активы;
- б) человеческий капитал;
- в) полезные ископаемые;
- г) стоимость потребительских товаров длительного пользования.

14. Коэффициент, который характеризует, во сколько раз минимальный доход 10 % самого богатого населения превышает максимальный доход 10 % наименее обеспеченного населения, называется:

- а) децильным коэффициентом дифференциации;
- б) коэффициентом концентрации Джини;
- в) коэффициентом концентрации Лоренца;
- г) коэффициентом ликвидности.

15. Стоимость части выбранных предприятием изделий и полуфабрикатов, которая используется на собственные промышленно-производственные нужды, называется:

- а) внутривозвратным оборотом;
- б) товарной продукцией;
- в) валовым оборотом;
- г) незавершенным производством.

16. Секторами экономики являются:

- а) финансовые корпорации;
- б) домашние хозяйства;
- в) промышленность;
- г) сельское хозяйство.

Тестовые задания открытого типа:

1. Первичным элементом объекта статистического наблюдения, являющийся носителем регистрируемого признака называется: _____

2. Прикладная статистика используется для проверки гипотез, оценки моделей и _____.

Вставьте пропущенное словосочетание

3. _____ используется в бизнесе для анализа продаж, маркетинга, финансов и управления рисками.

Вставьте пропущенное словосочетание

4. Для определения качества поступившего товара фирма провела обследование путем отбора 10 % товара. По полноте охвата это обследование можно отнести к _____ наблюдению.

Вставьте пропущенное слово

5. Ряд динамики, характеризующий экспорт страны по каждому году за период с 2006 по 2024 гг., по виду относится к _____ рядам динамики.

Вставьте пропущенное слово

6. По степени охвата единиц совокупности показатель «Национальный доход страны» относится к _____ показателям.

Вставьте пропущенное слово

7. График, который позволяет установить наличие связей между явлениями, называется: _____

8. Если выручка от продажи продукции составляет 75000 руб., а средняя стоимость оборотных средств – 14300 руб. коэффициент закрепления оборотных средств равен: _____.

9. Интервал группировки, когда имеется и нижняя, и верхняя граница, называется: _____

10. Уровень занятости определяется как отношение численности занятых к численности экономически _____

Вставьте пропущенное словосочетание

11. Средние цены на товары – представители на уровне города определяются по формуле средней _____

Вставьте пропущенное словосочетание

12. Средняя продолжительность безработицы определяется как средняя _____

Вставьте пропущенное словосочетание

13. В ходе выборочного наблюдения за расходами населения на мобильную связь единицей наблюдения выступает _____

Вставьте пропущенное словосочетание

14. Медианная продолжительность отпуска, рассчитанная по данным таблицы 57, равна _____.

Таблица 57 – Данные по продолжительности отпуска

Продолжительность отпуска, дней	14	18	20	22	36
Количество рабочих, %	10	35	26	24	5

15. Индекс, рассчитываемый по формуле $i = \frac{x_1}{x_0}$, называется: _____

16. В том случае, если все уровни ряда динамики сравниваются с первым, показатели динамики называются: _____

17. Наличие связи между двумя признаками позволяет определить _____ группировка.

Вставьте пропущенное слово

18. Если наличное население – 2358 чел., временно проживающих – 15, временно отсутствующих – 96 чел., численность постоянного населения составит: _____

19. Если фактическая численность работников в базисном периоде составляла 55 человек, плановая численность в отчетном периоде – 50 человек, а фактическая в отчетном периоде увеличилась по сравнению с базисной на 3 человека, относительный показатель выполнения плана равен: _____

20. Диапазон значений, который, с заданным уровнем доверия, содержит истинное значение параметра генеральной совокупности называется: _____

21. Метод анализа взаимосвязи между двумя или более переменными, позволяющий прогнозировать значения одной переменной на основе значений других переменных называется: _____

22. Многофакторный регрессионный анализ используется для анализа зависимостей между _____ независимыми переменными.

Вставьте пропущенное слово

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Батракова, Л. Г. Социально-экономическая статистика: учебник / Л. Г. Батракова. – Москва: Логос, 2013. – 479 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
2. Васильева, Э. К. Статистика: учебник / Э. К. Васильева, В. С. Лялин. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 399 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
3. Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / М. Р. Ефимова [и др.] – Москва: ЮРАЙТ, 2014. – 356 с.
4. Комар, О. Н. Статистика. Часть 1. Общая теория статистики: учеб. пособие / О. Н. Комар – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2008. – 100 с.
5. Кубина, Н. Е. Статистика: учеб. пособие для подготовки бакалавров по напр. Экономика, Менеджмент / Н. Е. Кубина, О. Н. Комар. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2013.

Дополнительная литература

6. Мнацаканян, А. Г. Методические указания по оформлению учебных текстовых работ (рефератов, контрольных, курсовых, выпускных квалификационных) для всех специальностей и направлений института / А. Г. Мнацаканян, Ю. Я. Настин, Э. С. Круглова. – 2-е изд., доп. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016.
7. Назаров, М. Г. Практикум по социально-экономической статистике: учеб.-метод. пособие / М. Г. Назаров. – Москва: КноРус, 2019. – 360 с.
8. Общая теория статистики: учебник / Г. С. Кильдишев [и др.]. – Москва: Статистика, 1980. – 423 с.
9. Общая теория статистики: учебник / под ред. М. Г. Назарова. – Москва: Омега-Л, 2010. – 416 с.

10. Статистика: учебник для вузов / под ред. И. И. Елисейевой. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 368 с.

11. Статистика: учебник / под ред. В. Г. Минашкина. – Москва: ЮРАЙТ, 2013. – 448 с.

12. Статистика: учебник / Л. П. Харченко, В. Г. Ионин, В. В. Глинский [и др.] – Москва: ИНФРА-М, 2010. – 444 с.

13. Шмойлова, Р. А. Теория статистики: учебник / Р. А. Шмойлова, В. Г. Минашкин, Н. А. Садовникова, Е. Б. Шувалова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Финансы и статистика, 2011. – 656 с.

14. Шмойлова, Р.А. Практикум по теории статистики: учеб. пособие / Р. А. Шмойлова, В. Г. Минашкин, Н. А. Садовникова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Финансы и статистика, 2011.

Интернет-ресурсы

15. Федеральная служба государственной статистики – [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>

16. Консультант Плюс: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.consultant.ru.

17. Система национального счетоводства 2008 [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008russian.pdf>

18. Образовательная среда КГТУ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://eios.klgtu.ru/>

Локальный электронный методический материал

Роберт Альбертович Мнацаканян
Оксана Николаевна Комар

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА

Редактор С Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 6,0. Печ. л. 7,6.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1