

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В
УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ**

Б1.В.ДВ.4.1

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Управление качеством в лесозаготовительном производстве

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Стр.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	5
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Практические занятия.....	7
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	7
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	10
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	42
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	42
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	43
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	47
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	48

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому, виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Формирование знаний и приемов, статистических методик сбора, группировки, обработки и анализа статистической информации (данных), в сфере идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Задачи дисциплины

Овладение различными методами сбора, систематизации и анализа данных, характеризующих производственно-технологические процессы производства и реализации продукции.

Код компетенции 1	Содержание компетенций 2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине 3
ОПК-4	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знать: – статистические основы обработки информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; уметь: – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; владеть: – статистическими методами поиска, хранения, обработки и анализа информации качества продукции и технологических процессов производства, с целью последующего их управления для достижения запланированного уровня качества
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции	знать: – технические средства для сбора статистической информации о параметрах технологических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции; уметь: – осуществлять наблюдение, сводку и группировку статистических данных для изучения основных параметров технологических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции в лесозаготовительном и деревоперерабатывающем производстве; владеть: – основными методами обработки статистической информации для управления качеством продукции

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 Статистические методы в управлении качеством относится к элективной части.

Дисциплина Статистические методы в управлении качеством базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: математика, информационные технологии, экономическая теория, таксация леса, технология, лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Статистические методы в управлении качеством представляет основу для изучения таких дисциплин, как: системы контроля на предприятиях лесного комплекса, моделирование и оптимизация процессов или управление процессами, проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	6	72	34	17	-	17	38	-	зачет
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			6
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	-	34
Лекции (Лк)	17	-	17
Практические занятия (ПЗ)	17	-	17
Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	38	-	38
Подготовка к практическим занятиям	21	-	21
Подготовка к зачету	17	-	17
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+

1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Теория статистики	30	8	6	16
1.1.	Теоретические основы статистической науки	6	2	-	4
1.2.	Статистическое наблюдение	7	2	1	4
1.3.	Сводка и группировка статистических данных	10	2	4	4
1.4.	Выборочное наблюдение	7	2	1	4
2.	Связи, ряды, индексы, графика	32	7	11	14
2.1.	Измерение связи	6	2	2	2
2.2.	Ряды распределения, динамики	12	2	4	6
2.3.	Индексный анализ	10	2	4	4
2.4.	Графика в статистике	4	1	1	2
3.	Статистика качества продукции	10	2	-	8
3.1.	Общие положения	3	1	-	2
3.2.	Контроль качества продукции	7	1	-	6
	ИТОГО	72	17	17	38

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Теория статистики		
1.1.	Теоретические основы статистической науки	Возникновение и эволюция статистики. Предмет, метод и задачи статистики. Понятийный аппарат статистики.	-
1.2.	Статистическое наблюдение	Организация статистического наблюдения. Формы, виды статистического наблюдения. Программно-методологические аспекты статистического наблюдения. Проверка результатов статистического наблюдения.	-
1.3.	Сводка и группировка статистических данных	Виды и формы статистических группировок. Сводка и группировка статистического материала. Абсолютные и относительные величины. Роль и значение средних величин. Виды средних величин и порядок их вычислений. Среднеарифметическая и ее свойства. Среднегармони-	-

		ческая. Средняя хронологическая. Мода и медиана. Квартали и децили. Показатели вариации. Среднее квадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Дисперсия.	
1.4.	Выборочное наблюдение	Сущность выборочного метода. Организация выборочного наблюдения. Преимущества и недостатки метода. Генеральная и выборочная совокупности. Роль закона больших чисел при определении ошибок. Средняя и предельная ошибки выборки. Способы отбора единиц в выборочную совокупность. Малая выборка.	-
2.	Связи, ряды, индексы, графика		-
2.1.	Измерение связи	Понятие о статистической и корреляционной связи. Основные методы изучения взаимосвязей. Парная корреляция. Уравнение парной линейной регрессии. Многофакторный регрессионный анализ. Корреляционное отношение, нелинейная и пошаговая регрессии. Измерение тесноты связей. Непараметрические методы обнаружения взаимосвязей. (Коэффициент корреляции знаков Фехнера. Коэффициент корреляции рангов Спирмена. Коэффициент корреляции рангов Кендэла. Коэффициент конкордации (множественный коэффициент ранговой корреляции). Бисериальный коэффициент корреляции. Коэффициент ассоциации и контингенции. Коэффициенты взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова).	-
2.2.	Ряды распределения, динамики	Виды рядов распределения. Вариационный ряд распределения. Моменты распределения. кривые распределения. Моделирование рядов распределения. Критерии согласия. Понятия, виды и показатели рядов динамики. Средние колебания в рядах динамики. Методы выравнивания рядов динамики	-
2.3.	Индексный анализ	Понятие о индексах и индексном методе анализа. Виды и классификация индексов. Индивидуальные и свободные, простые и аналитические индексы. Агрегатные индексы и индексы средние из индивидуальных. Цепные и базисные индексы. Сводная форма индексов. Индексы переменного состава. Индексы фиксированного состава.	-
2.4.	Графика в статистике	Понятие о графике. Элементы графиков. Диаграммы зависимости (линейные, столбиковые, секторные). Знак Варзара. Статистические карты.	-
3.	Статистика качества продукции		-
3.1.	Общие положения	Общие положения. Сравнение конкурентоспособности товара (услуги). Международные системы качества.	-
3.2.	Контроль качества продукции	Контроль качества продукции. Применение средней арифметической взвешенной, показателей вариации, среднего квадратического отклонения способом отсчета от условного нуля при анализе качества продукции.	-

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Статистическое и выборочное наблюдение	2	-
2	1.	Статистические показатели	4	-
3	2.	Статистическое изучение связи между явлениями	2	-
4	3.	Статистические ряды	4	-
5	3.	Индексный анализ	4	-
6	3.	Визуализация результатов	1	-
ИТОГО			17	-

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК</i>	<i>ПК</i>				
			<i>4</i>	<i>8</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8
1. Теория статистики		30	+	+	2	15	Лк, ПЗ, СРС	зачет
2. Связи, ряды, индексы, графика		32	+	+	2	16	Лк, ПЗ, СРС	зачет
3. Статистика качества продукции		10	+	+	2	5	Лк, ПЗ, СРС	зачет
<i>всего часов</i>		72	36	36	2	36	-	-

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Васильева, Э.К. Статистика: учебник/Э.К. Васильева, В.С. Лялин. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 399 с. - Библиогр.: с. 387-390. - ISBN 978-5-238-01192-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436865>; Практическое занятие 1 (стр.19-62; 97-122); Практическое занятие 2 (стр. 64-95) Практическое занятие 3, (стр. 125-138), Практическое занятие 4 (стр. 152-165), Практическое занятие 5, (стр. 167-184), Практическое занятие 6 (стр. 45-62)
2. Ильшев, А.М. Общая теория статистики: учебник/А.М. Ильшев. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 535 с.: схем., табл. - ISBN 978-5-238-01446-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436708>; Практическое занятие 1 (стр. 46-78), Практическое занятие 3, (стр. 86-116, 154-202), Практическое занятие 4 (стр. 204-226), Практическое занятие 5, (стр. 235-321), Практическое занятие 6 (стр. 119-151),

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия (Лк, ПЗ, СРС)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Васильева, Э.К. Статистика: учебник/ Э.К. Васильева, В.С. Лялин. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 399 с. - Библиогр.: с. 387-390. - ISBN 978-5-238-01192-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436865	Лк, ПЗ, СРС	ЭР	1,0
2.	Ильшев, А.М. Общая теория статистики: учебник / А.М. Ильшев. - Москва: Юнити-Дана, 2015.-535с.: схем., табл. - ISBN 978-5-238-01446-3 ; То же [Электронный ресурс].-URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436708	Лк, ПЗ, СРС	ЭР	1,0
Дополнительная литература				
3.	Непомнящая, Н.В. Статистика: общая теория статистики, экономическая статистика/ Н.В. Непомнящая, Е.Г. Григорьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015.- 376 с.: табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3185-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435702	Лк, ПЗ, СРС	ЭР	1,0
4.	Правовая статистика: учебник/В.Н. Демидов, С.Я. Казанцев, О.Э. Згадзай и др. ; под ред. С.Я. Казанцева, С.М. Иншакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 375 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 325-326. - ISBN 978-5-238-02665-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426635	Лк, ПЗ, СРС	ЭР	1,0
5.	Протасов, Ю.М. Статистика: Конспект лекций для студентов заочного отделения: конспект лекций/ Ю.М. Протасов. - Москва : Флинта, 2012. - 152 с. -	Лк, ПЗ, СРС	ЭР	1,0

	ISBN 978-5-9765-0791-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115119			
6.	Орлов, А.И. Прикладная статистика / А.И. Орлов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. - 846 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234537	Лк, СРС	ЭР	1,0
7.	Экономическая статистика : учебник для вузов / Г. В. Алексеев, А. Н. Воробьев, Г. Л. Громыко и др. ; Под ред. Ю. Н. Иванова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2006. - 736 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5160020837	Лк, ПЗ, СРС	49	1,0
8.	Международный стандарт ISO 9001. Системы менеджмента качества - Требования	Лк, ПЗ	1ЭР*	1
9.	ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». (утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 №1390-ст)	Лк, ПЗ	1ЭР*	1

* КонсультатнтПлюс. Локальная сеть

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ

http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.

2. Электронная библиотека БрГУ

<http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»

<http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

<http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>

8. Национальная электронная библиотека НЭБ

<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» изучается бакалаврами в шестом семестре третьего курса. Программой курса предусматривается проведение лекций, практических занятий. Курс завершается зачетом в шестом семестре.

Освоение дисциплины предусматривает помимо лекций и практических занятий активную самостоятельную работу бакалавров. Самостоятельная работа обучающихся основывается на проработке нормативной, учебной, научной и технической литературы позволяющая полноценно подготовиться к лекционным и практическим занятиям. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения лежит в сфере изучения научной дисциплины Статистические методы в управлении качеством. Данная дисциплина позволяет формировать теоретические основы и

практические навыки в сфере сбора, обработки и анализа статистических данных производственных процессов, экономических и прочих результатов хозяйственной деятельности.

Литературные источники, имеющиеся в библиотеке и информационные ресурсы в сети «ИНТЕРНЕТ» позволяют качественно подготовиться к занятиям. При работе с источниками важно систематизировать знания и комплексно подходить к рассмотрению вопросов. Изучаются все материалы рекомендованные преподавателем.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Рекомендуемая литература для практических работ:

Основная литература [1,2]

Дополнительная литература [3-7]

Практическое занятие №1

Статистическое и выборочное наблюдение.

Цель работы:

Освоить организацию статистического и выборочного наблюдения.

Задание:

На основании исходных данных, необходимо освоить:

1. Программно-методологическую систему статистических наблюдений;
2. Организацию выборочного наблюдения

Порядок выполнения:

Задача 1. В супермаркете покупателям раздают анкеты и просят ответить на вопросы о работе персонала и удовлетворенности предложенным ассортиментом продукции. Такой способ сбора данных называется:

- экспедиционный;
- корреспондентский;
- саморегистрация.

Решение

В теории статистического наблюдения выделяют три *способа* сбора сведений: экспедиционный, корреспондентский и саморегистрации.

Экспедиционным способом собираются в первую очередь сведения от населения. На места нахождения единиц, подлежащих наблюдению, посылаются специальные регистраторы (интервьюеры), которые и собирают необходимые сведения.

При *корреспондентском способе* обследуемая либо отчитывающаяся единица представляет сведения в органы статистики путем корреспондентской связи: электронной или обычной почтой, телеграфной или путем курьерской доставки

Способ саморегистрации занимает промежуточное место между экспедиционным и корреспондентскими способами сбора данных. Специальный регистратор выходит на место нахождения единицы наблюдения, вручает бланк и дает разъяснения по его заполнению.

Анкетирование в супермаркете больше всего подходит к определению способа саморегистрации.

Задача 2. В одном из переписных листов переписи населения (2010 г.) были произведены следующие записи. Указать, какие ответы не согласуются между собой:

- фамилия, имя, отчество — Ястребова Лилия Борисовна;
- пол — женский;
- возраст — 49 лет, родилась 31 июля 1964 г.;
- состоит ли в браке в настоящее время — нет;
- национальность — русская;
- образование — высшее;
- наличие ученой степени — кандидат наук;
- место работы — школа № 341;
- занятие по месту работы — зам. директора по учебной работе;

- общественная группа — рабочая.

Решение

Первое несогласование записей наблюдается при ответе на вопрос о возрасте: человеку, рожденному в 1964 г., не может быть в 2010 г. 49 лет. Поэтому неправильная информация содержится либо в числе полных лет, либо в дате рождения Л. Б. Ястребовой.

Второе несоответствие записей касается общественной группы: поскольку респондент имеет высшее образование и работает завучем школы, отнесение ее к группе рабочих неправомерно. Правильной записью будет: общественная группа — служащая.

Задача 3. Провести арифметический контроль данных о готовой продукции и полуфабрикатах по трем предприятиям фирмы «Берега» за отчетный год (табл. 1).

Таблица 1 Данные о стоимости готовой продукции и полуфабрикатов предприятий фирмы «Берега» за отчетный год, тыс. руб.

Номер предприятия	Стоимость готовой продукции	Стоимость полуфабрикатов	Всего
1	1020	300	1320
2	920	160	1080
3	1460	440	1900
Итого	3300	900	4300

Выбрать правильный ответ:

- ошибок нет;
- одна ошибка;
- две ошибки;
- три ошибки.

Решение

Для ответа на поставленный вопрос необходимо пересчитать информацию по столбцам и строкам табл. 1. В результате получим:

—Стоимость готовой продукции фирмы в целом: $1020 + 920 + 1460 = 3400$ тыс. руб. (что не совпадает с данными табл. 1).

—Стоимость полуфабрикатов фирмы в целом: $300 + 160 + 440 = 900$ тыс. руб. (совпадает с данными табл. 1).

Общая стоимость предприятия № 1: $1020 + 300 = 1320$ — совпадает;

предприятия № 2: $920 + 160 = 1080$ — совпадает;

предприятия № 3: $1460 + 440 = 1900$ — совпадает;

фирмы в целом: $3400 + 900 = 4300$ — совпадает.

Таким образом, в сводных данных наблюдается одна ошибка — в стоимости готовой продукции фирмы в целом, которая легко устраняется при помощи арифметического (счетного) контроля. Правильная информация представлена в табл. 2:

Таблица 2 Данные о стоимости готовой продукции и полуфабрикатов предприятий фирмы «Берега» за отчетный год, тыс. руб.

Номер предприятия	Стоимость готовой продукции	Стоимость полуфабрикатов	Всего
1	1020	300	1320
2	920	160	1080
3	1460	440	1900
Итого	3400	900	4300

Задача 4. В отчетности за февраль предприятия «Горизонт» содержатся следующие данные: средняя списочная численность работников — 110 человек, численность штатных сотрудников — 8 человек, отработано человеко-дней — 200, отработано человеко-часов — 1744.

Указать, какой из показателей вероятнее всего является ошибочным.

Решение

Ответ на поставленный вопрос можно получить, применив приемы логического и счетного контроля. Вероятнее всего, ошибка наблюдается в численности сотрудников — общей и штатной, поскольку они отличаются значительно, в разы (ПО : 8 = 13,75). Можно предположить, что либо штатная численность составляет не 8, а 80 человек, либо общая численность составляет не 110, а 11 человек.

Найти истину помогут данные об отработанном рабочем времени. В феврале 28 календарных и примерно 20 рабочих дней. Это означает следующее: количество отработанного времени в человеко-днях, определяемое путем умножения численности фактически работавших работников на число рабочих дней, равно в примере 200 человеко-дням, предполагает, что численность фактически работавших работников составляет 10 человек. Если допустить, что средняя списочная численность работников предприятия равна 11 человек и один из них в феврале был болен, то, вероятнее всего, цифра 110 человек — ошибочна.

Уточнение получим, арифметически проверив сумму отработанных человеко-часов. Количество отработанных человеко-часов определяется путем умножения численности фактически работавших работников на количество рабочих дней и на продолжительность рабочего дня в часах. Предполагая, что количество рабочих дней в феврале равно 20 и средняя продолжительность рабочего дня составляет 8 ч, определим численность работников предприятия, фактически работавших в феврале:

$$1744 : 20 : 8 = 10,9 \text{ (чел.)}$$

Полученный результат 10,9 ближе к 11, чем к 10. Если предположить, что один из 11 работников предприятия был болен один-два дня в феврале, то не возникает сомнения, что именно в средней списочной численности работников предприятия была допущена ошибка.

Знание логической взаимосвязи (численность штатных работников может быть меньше списочной, но не в 14 раз) и арифметических взаимосвязей (определение отработанных человеко-дней и человеко-часов) позволяет определить и исправить допущенные случайные ошибки.

используется для сравнения равенства средних значений в двух выборках: \bar{x}_1 и \bar{x}_2 . Если известны генеральные дисперсии σ_1^2 и σ_2^2 , выдвигается гипотеза о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей, $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$, которая проверяется критерием

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad (7.25)$$

где σ_1^2 — генеральная дисперсия первой выборки; σ_2^2 — генеральная дисперсия второй выборки; \bar{x}_1 — выборочная средняя первой выборки; \bar{x}_2 — выборочная средняя второй выборки; n_1 — объем первой выборки; n_2 — объем второй выборки.

Если генеральные дисперсии не известны, тогда для проверки гипотезы о равенстве средних используется t -статистика, исходя из предположения, что

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2 = \frac{\sum(x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \sum(x_{2j} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2},$$

тогда в формуле (7.25) дисперсию вынесем за скобку и получим

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{\sum(x_{1i} - \bar{x}_1)^2 + \sum(x_{2j} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (7.26)$$

С заданной вероятностью F определим табличное значение t -критерия, соответствующее заданному уровню значимости ($T = 1 - F$) и числу степеней свободы $df = n_1 + n_2 - 2$. Если расчетное значение t больше табличного значения $t_{таб}$, то гипотеза H_0 отклоняется и расхождение средних значений можно считать неслучайным (с вероятностью F). Иначе нет оснований отклонять гипотезу H_0 и считать расхождение средних значимым.

Аналогично проводится сравнение двух выборочных долей.

Пример 7.8. Из 25 измерений, произведенных по вторично с целью контроля размеров деталей, изготовляемых рабочим, установлено, что их средний размер 35 мм. Контроль размеров деталей, проведенный в среду 20 измерениями, показал, что средний размер

детали составляет 34,6 мм, при том же среднеквадратическом отклонении $\sigma = 0,9$ мм. Можно ли считать на 5%-ном уровне значимости, что расхождение в размере деталей несущественно?

Решение
Рассчитаем t -критерий по формуле (7.25):

$$t = \frac{35 - 34,6}{0,9 \sqrt{\frac{1}{20} + \frac{1}{25}}} = \frac{0,4}{0,27} = 1,5.$$

Определим табличное значение t -критерия при уровне значимости $T = 0,05$ и степени свободы $df = 25 + 20 - 2 = 43$; $t_{таб} = 2,0$. Поскольку $|t| < t_{таб}$, то расхождение в размере деталей не является значимым.

7.4. В помощь студенту и преподавателю

7.4.1. Решение типовых задач

Задача 1. Методом случайной повторной выборки для проверки на вес было взято 100 деталей. Установлено, что средний вес детали 42 г при среднем квадратическом отклонении 4 г. С вероятностью 0,954 определить пределы, в которых находится средний вес детали в генеральной совокупности.

Решение

По условию задачи: $n = 100$; $\bar{x} = 42$ г; $\sigma = 4$ г; $F(z) = 0,954$.

Генеральная средняя \bar{X} отличается от выборочной средней \bar{x} на величину предельной ошибки выборки $\Delta_{\bar{x}}$ по формуле (7.8).

Рассчитаем предельную ошибку с вероятностью 0,954 по формуле (7.7). Для этого определим коэффициент доверия z .

Из табл. 7.3 получаем, что $z = 2$.

Теперь определим среднюю ошибку повторной выборки по формуле (7.1):

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{4^2}{100}} = 0,4 \text{ (г)}$$

Тогда предельная ошибка выборки

$$\Delta_{\bar{x}} = 0,4 \cdot 2 = 0,8 \text{ (г)}$$

Определим верхнюю границу генеральной средней:

$$\bar{X} = \bar{x} + \Delta_{\bar{x}} = 42 + 0,8 = 42,8 \text{ (г)}$$

Определим нижнюю границу генеральной средней:

$$\bar{X} = \bar{x} - \Delta_{\bar{x}} = 42 - 0,8 = 41,2 \text{ (г)}$$

С вероятностью 0,954 можно утверждать, что средний вес детали в генеральной совокупности находится в следующих пределах:

$$41,2 \leq \bar{X} \leq 42,8 \text{ г}$$

Задача 2. В районном центре проживает 2000 семей. Для разработки программы социальной защиты определялось среднее число несовершеннолетних детей в семье, была проведена случайная бесповторная выборка семей. С вероятностью 0,997 определить границы, в которых находится среднее число детей в семье в генеральной совокупности, если по итогам выборки получены следующие данные:

Число детей в семье: 0 1 2 3 4 5
Число семей: 15 30 20 4 2 1 72

Решение

По условию задачи $N = 2000$; $n = 72$; $F(z) = 0,997$.

Из табл. 7.3 $z = 3$.

Чтобы определить границы генеральной средней, необходимо рассчитать выборочную среднюю и предельную ошибку выборочной средней.

Рассчитаем среднее число детей в семье и дисперсию оценки числа детей по данным выборки, используя формулы

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}; \quad s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$$

Составим расчетную таблицу.

Таблица для расчета среднего числа детей в семье и дисперсии оценки числа детей по данным выборки

Число детей в семье (x_i)	Число семей (f_i)	$x_i f_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 f_i$
0	15	0	1,69	25,35
1	30	30	0,09	2,7
2	20	40	0,49	9,8
3	4	12	2,89	11,56
4	2	8	7,29	14,58
5	1	5	13,69	13,69
Итого	72	95	×	77,68

Поэтому $\bar{x} = \frac{95}{72} = 1,3$ (чел.),

$$s^2 = \frac{77,68}{72} = 1,1.$$

Определим среднюю ошибку бесповторной выборки по формуле (7.2):

$$\mu_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,15(1-0,15)}{72} \left(1 - \frac{72}{2000}\right)} = 0,12 \text{ (чел.)}$$

Тогда предельная ошибка

$$\Delta_p = 0,12 \cdot 3 = 0,36 \text{ (чел.)}$$

Следовательно, с вероятностью 0,997 можно утверждать, что среднее число детей в семье в районном центре находится в границах: $1,3 - 0,36 \leq \bar{x} \leq 1,3 + 0,36$; $1 \geq \bar{x} \geq 2$ (чел.).

Задача 3. В городе с 700 тыс. жителей методом случайного бесповторного отбора обследовано 40 тыс. жителей. Установлено, что 15% жителей имеют возраст старше 60 лет. С вероятностью 0,95 определить пределы, в которых находится доля жителей города старше 60 лет.

Решение
По условию задачи $N = 700\,000$; $n = 40\,000$; $p = 15\% = 0,15$; $F(z) = 0,95$.
Тогда из табл. 7.3 $z = 1,96$.
Генеральная доля p определяется по формуле (7.9). Чтобы по формуле (7.7) рассчитать предельную ошибку доли, найдем среднюю ошибку доли для бесповторного отбора по формуле (7.4):

$$\mu_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,15(1-0,15)}{40000} \left(1 - \frac{40000}{700000}\right)} = 0,002 = 0,2\%$$

Тогда предельная ошибка (формула (7.7))

$$\Delta_p = 0,2 \cdot 1,96 = 0,4\%$$

Следовательно, с вероятностью 0,95 можно утверждать, что доля жителей в возрасте 60 лет находится в пределах: $(15 - 0,4)\% \leq p \leq (15 + 0,4)\%$, т.е. $14,6\% \leq p \leq 15,4\%$.

Задача 4. В населенном пункте проживает 4000 семей. В порядке случайного бесповторного отбора определить средний размер семьи при условии, что предельная ошибка выборочной средней не должна превышать 0,7 человека с вероятностью 0,99 и средним квадратическим отклонением 2,0 человека.

Решение
По условию задачи $N = 4000$; $\Delta_s = 0,7$; $\sigma = 2$; $F(z) = 0,99$.
Из табл. 7.3 $z = 2,58$.
Расчет необходимого объема выборки произведем вначале для повторного отбора по формуле (7.15):

$$n_{пов} = \frac{z^2 \sigma^2}{\Delta_s^2} = \frac{2,58^2 \cdot 2^2}{0,7^2} = 54 \text{ (семьи)}$$

Численность выборки 54 семьи не превышает 5% генеральной совокупности, так как $\frac{54}{4000} \cdot 100\% = 1,35\%$. Следовательно, при расчете объема выборки не требуется переходить к формуле для бесповторного отбора.

Задача 5. Отдел контроля за качеством продукции на электроламповом заводе должен оценить среднюю продолжительность горения лампочек, выпускаемых заводом. Для контроля отобрано 25 ламп из партии, выпущенной за день. Средняя продолжительность их работы составила 350 ч, среднеквадратическое отклонение — 70 ч. Определить доверительный интервал средней продолжительности работы ламп, выпущенных в этот день, с вероятностью 0,95.

Решение
По условию задачи $n = 25$; $\bar{x} = 350$ ч; $\sigma = 70$ ч; $F(T) = 0,95$.
Поскольку $N < 30$, то рассчитаем предельную ошибку малой выборки с вероятностью 0,95 по формуле (7.24). Для этого определим табличное значение t -критерия по таблице распределения Стюдента (см. табл. П.2 в приложении) для числа степеней свободы $df = n - 1 = 25 - 1 = 24$:

$$t = 2,064$$

Среднюю ошибку малой выборки определим по формуле (7.21):

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{70^2}{25}} = 14,29 \text{ (ч)}$$

Тогда предельная ошибка выборки (по формуле (7.24)) $\Delta_{\bar{x}} = 14,29 \cdot 2,064 = 29,5$ (ч).
С вероятностью 0,95 пределы, в которых находится средняя продолжительность горения ламп, выпущенных за день, составляют: $350 - 29,5 \leq \bar{x} \leq 350 + 29,5$, или $320,5 \text{ ч} \leq \bar{x} \leq 379,5 \text{ ч}$.

Задача 6. Отдел технического контроля, производящего газированные напитки, желает выяснить с вероятностью 95%, что расхождение в объеме жидкости в двух литровых банках, выпускаемых на соседних конвейерах, не существенно. С первого конвейера отобрано 24 бутылки, средней объем которых составил 1,99 л при среднем квадратическом отклонении 0,05 л, со второго — 26 бутылок со средним объемом 1,97 л при среднем квадратическом отклонении 0,06 л.

Решение
По условию задачи $n_1 = 24$; $\bar{x}_1 = 1,99$ л; $\sigma_1 = 0,05$ л; $n_2 = 26$; $\bar{x}_2 = 1,97$ л; $\sigma_2 = 0,06$ л; $F(T) = 0,95$.

Для оценки равенства средних значений в двух малых выборках рассчитаем t -критерий по формуле (7.25):

$$t = \frac{1,99 - 1,97}{\sqrt{\frac{0,05^2}{24} + \frac{0,06^2}{26}}} = \frac{0,02}{0,016} = 1,3$$

Определим табличное значение t -критерия при уровне значимости $T = 0,05$ и степени свободы $df = 24 + 26 - 2 = 48$; $t_{таб} = 2,0$. Поскольку $|t| < t_{таб}$, то расхождение в объеме жидкости в двух литровых бутылках, выпускаемых на соседних конвейерах, не существенно.

7.4.2. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Менеджер магазина строительных материалов хочет оценить границы объема краски, содержащейся в литровых банках известной компании, с вероятностью 0,954. Он отобрал 100 банок. Оказалось, что их средний объем равен 0,995 л при среднем квадратическом отклонении 0,02 л.

Задача 2. Менеджер магазина стройматериалов отобрал 200 банок краски, содержащейся в литровых банках, известной компании. Оказалось, что средний объем их равен 0,995 л при среднем квадратическом отклонении 0,02 л. С какой вероятностью можно утверждать, что предельная ошибка не превысит 0,005 л?

Задача 3. Случайной повторной выборкой из партии отобрано 100 проб продукта А. В результате установлена средняя влажность продукта в выборке 8% при среднем квадратическом отклонении 1,6%. С вероятностью 0,683 определить пределы средней влажности в партии продукта А.

Задача 4. На предприятии с численностью 1000 человек было проведено выборочное обследование возраста рабочих методом случайного бесповторного отбора. В результате обследования получены следующие данные:

Возраст рабочих, лет...	До 30	30–40	40–50	50–60	Более 60
Число рабочих	8	22	12	6	2

С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых находится средний возраст рабочих предприятия.

Задача 5. Из 4000 человек, совершивших правонарушения в течение года, было обследовано 500. Установлено, что из них 290 человек выросли в неполных семьях. С вероятностью 0,954 определить интервал доли правонарушителей, выросших в неполных семьях, в генеральной совокупности.

Задача 6. Для изучения мнения студентов о форме проведения дня студента из совокупности студентов, составляющей 5000 человек, методом случайного бесповторного отбора опрошено 600.

Форма отчетности:

Отчет по практическим занятиям содержит цели, задачи, решения, краткие обобщенные ответы на поставленные вопросы в задании, сноски на используемые источники.

Задания для самостоятельной работы:

1. приведите примеры текущего, единовременного и периодического наблюдения на предприятиях лесного комплекса. Пояснить в чем состоит их принципиальное отличие друг от друга..
2. С целью определения среднего диаметра деревьев необходимо провести выборочное обследование методов случайного повторного отбора. Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,997 ошибка выборочной средней не превышала 15см при дисперсии 225.

Задача 1. Сгруппируйте нижеперечисленные виды и формы статистического наблюдения:

- по времени регистрации фактов;
- по охвату единиц совокупности;
- по организационным формам.

Известны следующие виды и формы статистического наблюдения:

- способ основного массива;
- выборочное наблюдение;
- отчетность;
- регистровое наблюдение;
- периодическое наблюдение;
- единовременное наблюдение;
- монографическое наблюдение;
- специально организованное наблюдение;
- непрерывное (текущее) наблюдение;
- сплошное наблюдение.

Задача 2. Привести примеры текущего, единовременного и периодического наблюдения. Пояснить, в чем состоит их принципиальное отличие друг от друга.

Задача 3. Пояснить, в каких случаях применяют следующие источники получения данных при статистическом наблюдении:

- непосредственное наблюдение;
- документальная информация;
- опрос.

В чем заключаются преимущества и недостатки данных источников сбора статистических данных?

Задача 4. Для проведения квартальных обследований населения по проблемам занятости годовой объем выборочного массива по России в целом устанавливается в размере около 270 тыс. лиц в возрасте 15—72 года, что соответствует 0,24% численности населения данного возраста. Требуется указать, к какому виду статистического наблюдения относится обследование:

- сплошное единовременное;
- обследование основного массива;
- сплошное текущее;
- выборочное единовременное.

Задача 5. Указать, к какому виду статистического наблюдения относится проведенная Росстатом в 2010 г. Всероссийская перепись населения страны:

- сплошное;
- монографическое;
- обследование основного массива;
- выборочное.

Задача 6. К какому виду статистического наблюдения относится проведенная Росстатом в 2006 г. Всероссийская сельскохозяйственная перепись:

- сплошное;
- монографическое;
- обследование основного массива;
- выборочное?

Задача 7. При проведении Всероссийской переписи населения 2010 г. ответы на вопросы переписного листа записывали со слов опрашиваемых или на основе документов? Что в данном случае выступало источником получения сведений.

Какого рода ошибки возможны при заполнении переписных листов и каково их влияние на сводные итоги переписи.

Задача 8. В одном из переписных листов Всероссийской переписи населения (2010 г.) были произведены следующие записи. Указать, какие ответы не согласуются между собой:

- фамилия, имя, отчество — Бутакова Олеся Васильевна;
- пол — женский;
- возраст — 32 года, родилась 17 апреля 1980 г.;
- состоит ли в браке в настоящее время — да;
- национальность — русская;
- образование — высшее;
- место работы — воинская часть № 34345;
- занятие по месту работы — зам. главного бухгалтера;
- общественная группа — рабочая.

Задача 9. В одном из переписных листов Всероссийской переписи населения (2010 г.) были произведены следующие записи. Указать, какие ответы не согласуются между собой:

- фамилия, имя, отчество — Кот Ирина Анатольевна;
- пол — женский;
- возраст — 39 лет, родилась 03 апреля 1959 г.;
- состоит ли в браке в настоящее время — да;
- национальность — русская;
- образование — бакалавр;
- наличие ученой степени — кандидат наук;
- место работы — агентство по подбору персонала;
- занятие по месту работы — зам. директора;
- общественная группа — служащая.

Задача 10. В одном из переписных листов Всероссийской переписи населения (2010 г.) были произведены следующие записи. Указать, какие ответы не согласуются между собой:

- фамилия, имя, отчество — Зотов Олег Аркадьевич;
- пол — мужской;
- возраст — 49 лет, родился 06 марта 1962 г.;
- состоит ли в браке в настоящее время — нет;

- национальность — русский;
- образование — специалист;
- место работы — ООО «Фотограф»;
- занятие по месту работы — генеральный директор;
- общественная группа — руководитель.

Задача 11. Выбрать правильный ответ.

Инструментарий статистического наблюдения включает в себя:

- опросные листы;
- предлагаемые варианты ответов;
- анкеты;
- макеты итоговых таблиц;
- инструкции по заполнению формуляров;
- схемы счетного и логического контроля

Задача 12. Выбрать правильный ответ. Логический контроль основан:

- на сравнении с данными прошлого периода;
- сравнении с данными аналогичных единиц совокупности;
- логической взаимосвязи между признаками;
- жесткой связи между признаками, которая может быть проверена арифметическими действиями;
- сопоставлении ответов на взаимосвязанные вопросы статистического формуляра или другого документа.

Задача 13. При каком наблюдении обследованию подвергается отобранная в определенном порядке часть единиц совокупности, а полученные результаты распространяются на всю совокупность:

- монографическом;
- выборочном;
- основного массива.

Задача 14. Выбрать правильный ответ. Счетный контроль основан:

- на сравнении с данными прошлого периода;
- сравнении с данными аналогичных единиц совокупности;
- проверке правильности арифметических расчетов по показателям, содержащимся в отчетности (статистическом формуляре);
- жесткой связи между признаками, которая может быть проверена арифметическими действиями;
- знании количественных взаимосвязей и взаимозависимостей между показателями.

Задача 15. Указать, к случайным или систематическим относятся следующие ошибки регистрации:

- округление возраста в сторону цифр с окончанием на 0 или 5;
- занижение возраста женщинами;
- описки;
- цифровые перестановки — например, при указании даты рождения 1890 г. вместо 1980 г.;
- занижение суммы полученной предприятием прибыли;
- искажение стоимости произведенных затрат в сторону завышения;
- искажение информации о полученных доходах;
- завышение информации о произведенных расходах.

Задача 16. Указать группы населения, которые выступят объектом наблюдения в статистических исследованиях, посвященных изучению следующих тем:

- уровень жизни женщин после развода;
- репродуктивное поведение населения;
- молодежь и наркотики;
- население и милиция;
- свободное время студентов;
- электоральные предпочтения населения.

Задача 17. Основным источником информации об уровне жизни, доходах и расходах населения страны служат данные обследования бюджетов домашних хозяйств, которое ежегодно организуется Росстатом и охватывает свыше 45 тыс. домохозяйств. Укажите, к какому виду статистического наблюдения оно относится:

- сплошное единовременное;
- обследование основного массива;
- сплошное текущее;
- выборочное единовременное;
- выборочное текущее.

Задача 18. В качестве критического момента времени во Всероссийской переписи населения, проведенной 14—25 октября 2010 г., было принято 0 часов 14 октября. Переписчик пришел в квартиру домохозяйства Носовых 17 октября и узнал, что 15 октября у Носовых родился сын, а 7 октября скончался дедушка. Мама с новорожденным находятся в родильном доме. Пояснить, каким образом будут учтены в переписном листе домохозяйства Носовых произошедшие события.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Используя литературу и информационно-телекоммуникационные сети «интернет» по предлагаемой теме практических занятий обучающиеся самостоятельно прорабатывают материал и подготавливают ответы на предложенные вопросы преподавателем.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. С чего начинается статистическое исследование.
2. Каковы цель и содержание статистического наблюдения.
3. Назовите виды и формы статистического наблюдения.
4. Укажите четыре элемента статистического наблюдения.
5. Раскройте содержание основных этапов статистического наблюдения.
6. В чем состоит особенность выборочного статистического наблюдения.
7. Опишите содержание метода сплошного массива.
8. Перечислите и охарактеризуйте требования, предъявляемые к собираемым данным.
9. Что понимается под программой статистического наблюдения.
10. Поясните различие между периодическим и единовременным наблюдением.
11. К каким видам и формам статистического наблюдения относятся Всероссийская перепись населения, ежемесячная отчетность предприятий, регистр ГОСТАР.
12. Раскройте содержание арифметического и логического контроля собираемых данных.
13. Какие элементы содержит инструментарий статистического наблюдения?
14. Перечислите и охарактеризуйте организационные формы статистического наблюдения.
15. Что такое «регистрационное наблюдение» и каковы его цели.
16. В чем заключается различие между случайными и систематическими ошибками регистрации.
17. Перечислите основные организационные вопросы статистического наблюдения.
18. Перечислите источники получения сведений при статистическом наблюдении.
19. Поясните различие между экспедиционным и корреспондентским способами собирания сведений.
20. Приведите пример вопроса с возможными вариантами ответов (подсказками)
21. Почему при выборочном наблюдении неизбежны ошибки репрезентативности.
22. Чем различаются повторная и бесповторная выборки.
23. Как меняется величина средней ошибки репрезентативности при увеличении дисперсии признака.
24. Как определяется необходимый объем выборочной совокупности.
25. Что понимается под малой выборкой.
26. На молочном заводе проверено 36% продукции. Ошибка собственно случайной бесповторной выборки меньше ошибки повторной выборки:
 - а) на 10%;
 - б) 19%;

- в) 1%;
- г) определить невозможно.
27. Дисперсия средней успеваемости студентов первого техникума по данным 10%-ного выборочного обследования составила 225, второго — 100. Численность студентов в первом техникуме в два раза больше, чем второго. Ошибка выборки меньше:
- а) в первом техникуме;
- б) во втором техникуме;
- в) они одинаковы;
- г) определить нельзя.
28. Численность генеральной совокупности составляет 18 000 ед. Определить объем случайной выборки при среднем квадратическом отклонении 30, предельной ошибке 5% и вероятности 0,99:
- а) при повторной выборке;
- б) при бесповторной выборке.
29. К малой выборке относят выборку, которая включает:
- а) не более 30 ед.;
- б) более 30 ед. совокупности;
- в) 30—100 ед. совокупности;
- г) не более 100 ед. совокупности.
- 30). В каком направлении меняется величина средней ошибки репрезентативности при увеличении дисперсии признака:
- а) уменьшается;
- б) возрастает;
- в) не меняется;
- г) зависимость отсутствует.

Практическое занятие №2

Статистические показатели

Цель работы:

Получить навыки группировки и расчета статистических показателей.

Задание:

На основании исходных данных, сформировать:

- 1) сводку и группировку статистических данных и определить их роль и назначение;

Порядок выполнения:

Задача 1. Результаты обработки данных, собранных по 30 промышленным предприятиям одного субъекта РФ, сведены в таблицу

Объем основных фондов, млн руб.	Число предприятий	% к итогу	Средняя списочная численность работников, чел./предпр.	Средняя заработная плата, тыс. руб./мес.	Число госзаказов, выполненных за год	Работники, высказавшиеся за расширение производства, %
А	1	2	3	4	5	6
До 250	13	43	62	35	10	15
250—500	10	33	85	42	15	27
500 и более	7	24	113	49	35	75
Итого	30	100	82	43	60	39

Характеристика работы предприятий

Требуется определить вид каждого показателя, включенного в сказуемое таблицы.

Решение

Сказуемое таблицы — это цифровая характеристика изучаемого объекта, т.е. промышленных предприятий. В данной таблице это графы 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Графа 1 число предприятий. Это число единиц совокупности, перечневый подсчет. Абсолютный показатель. Итог показывает число единиц совокупности.

Графа 2 — число предприятий в процентах к итогу — отношение структуры. Относительный показатель. Все число предприятий принимается за 100%.

Число предприятий в каждой группе делится на общее их число и выражается в процентах: $(13/30) \cdot 100\%$ - 43% и т.д. В сумме показатели структуры дают 100%.

Графа 3 — средняя списочная численность работников, человек на одно предприятие — это простая средняя арифметическая. Получена путем суммирования численности работников на предприятиях каждой группы и деления суммарной численности на число предприятий в каждой группе и в целом по всем предприятиям.

Простая средняя арифметическая дает обобщенную характеристику единицы совокупности, в данном случае — предприятия. В итоговой строке показана средняя из групповых средних

$$\bar{x} = \sum \bar{x}_j n_j / \sum n_j,$$

где \bar{x}_j — средняя в j -й группе, n_j — число единиц в j -й группе.

Графа 4 — средняя заработная плата, руб./мес. — это средняя арифметическая взвешенная. Данная средняя величина характеризует не единицу совокупности, а единицу признака. Рассчитана путем деления двух итоговых подсчетов: итога заработной платы и итоговой численности работников — по группам и в целом. В итоговой строке показана средняя из групповых средних.

Графа 5 — число государственных заказов, выполненных за год, — итоговый подсчет. Абсолютный показатель.

Графа 6 — процент работников, высказавшихся за расширение производства, — отношение распределения на основе итогового подсчета. Относительный показатель. Рассчитан как отношение числа работников, высказавшихся за расширение производства, к общему числу работников. Это отношение выражено в процентах. Значение показателя в итоговой строке по своей сути является средним из групповых значений. Методика расчета итогового показателя та же, что и при расчете по группам: общее число работников, высказавшихся за расширение предприятий, делится на общее число работников на всех предприятиях.

Построение средних величин

Понятие средней величины большинству людей хорошо известно. Обычно среднюю величину воспринимают как отражение общего в значениях признака у множества единиц. Таковы, например, средний возраст жителя страны, средний размер семьи в районе, средний размер прибыли предприятия.

Действительно, *средняя величина* — это обобщающая оценка признака у множества объектов, которая отражает его характерное значение. Характерное значение фиксирует типическую величину признака, в котором находит выражение своеобразие данной группы объектов и ее отличие от значений признака у других групп.

Например, средняя заработная плата работников в разных видах деятельности в 2011 г. в России составила, тыс. руб.¹:¹ См.: Россия в Цифрах. 2012. : крат. стат. сб. М. : Росстат, 2012. С. 131-133 (табл. 7.7).]

- сельское хозяйство — 12,3;
- добыча полезных ископаемых — 45,2;
- обрабатывающие производства — 21,7;
- строительство — 24,1.

В разном уровне оплаты, т.е. в разной средней заработной плате работника, проявляются особенности организации труда в разных видах деятельности и в конечном счете — общественное признание того или иного труда.

В приведенном примере даны средние, которые рассчитаны по группам, состоящим из объектов одного вида деятельности и которые в этом смысле могут быть названы однородными. Подобные *средние* называются *групповыми*.

далее класс — 15 — производство пищевых продуктов, включая напитки;
подкласс — 15.1 — производство мяса и мясопродуктов;
группа — 15.11 — производство мяса;
подгруппы: 15.11.1 — производство мяса и пищевых субпродуктов крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, животных семейства лошадиных;
15.11.2 — производство шипаной шерсти, сырых шкур и кож крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, животных семейства лошадиных;
15.11.3 — производство пищевых животных жиров;
15.11.4 — производство непищевых субпродуктов.

Примером другого подраздела ОКВЭД может служить подраздел СА — добыча топливно-энергетических полезных ископаемых;
класс 10 — добыча каменного угля, бурого угля и торфа;
подкласс 10.1 — добыча, обогащение и агломерация каменного угля;
группа 10.10 — добыча, обогащение и агломерация каменного угля;
подгруппа 10.10.1 — добыча каменного угля;
вид 10.10.11 — добыча каменного угля открытым способом;
вид 10.10.12 — добыча каменного угля подземным способом.

В соответствии с международной практикой в ОКВЭД не учитываются такие классификационные признаки как форма собственности, организационно-правовая форма и ведомственная подчиненность хозяйствующих субъектов, не делается различий между внутренней и внешней торговлей, рыночными и нерыночными, коммерческими и некоммерческими видами экономической деятельности.

Данные по всем классификаторам стекаются в Статистический регистр (ГОСТАР¹), где каждое предприятие выступает как набор кодов.

[¹ Гостар **Регистр** государственный статистический - это информационная система, **обеспечивающая** сбор, обработку, накопление, хранение, поиск и **распространение** информации о юридических лицах, их обособленных подразделениях и **индивидуальных** предпринимателях с учетом данных годовой бухгалтерской отчетности и экономических показателей из статистической отчетности.]

Задача 1. Для получения информации о потенциале трудовых ресурсов отдельного региона или страны в целом в составе всей численности населения необходимо выделить группы с точки зрения способности к труду.

Решение

С точки зрения отношения к труду важными выступают два признака — возраст и пол человека, поскольку согласно Трудовому кодексу РФ возрастом трудоспособности считается возраст *16—59 лет для мужчин и 16—54 года для женщин*. Отметим, что в данной группировке мы не будем учитывать особые условия досрочного пенсионного возраста лиц определенных профессий и состояние здоровья населения, согласно которому люди могут получать пенсии ранее наступления 55 лет для женщин и 60 лет для мужчин.

В соответствии с данными условиями все население РФ подразделяется на три группы (типа) по отношению к труду:

- моложе трудоспособного возраста (мужчины и женщины в возрасте 0—15 лет включительно);
- трудоспособное население (мужчины в возрасте 16 — 59 лет и женщины в возрасте 16—54 года включительно);
- старше трудоспособного возраста (мужчины от 60 лет и старше и женщины в возрасте 55 лет и старше).

В данном случае речь пойдет о комбинационной группировке, где сначала все население будет поделено по полу, затем в каждой группе по полу будут выделены три возрастные группы, которые соответствуют каждому из выделенных типов (табл. 1)

Таблица 1 **Формирование типов трудоспособного населения**

Группы населения по полу	Группы населения по возрасту трудоспособности, лет	Типы населения трудоспособного возраста	Численность населения РФ на 1 января базисного года, чел.
Мужчины	до 16	моложе трудоспособного	11 520 956
	16–59	трудоспособное	45 928 693
	60 и старше	старше трудоспособного	8 928 426

Окончание табл. 1

Группы населения по полу	Группы населения по возрасту трудоспособности, лет	Типы населения трудоспособного возраста	Численность населения РФ на 1 января базисного года, чел.
Женщины	до 16	моложе трудоспособного	10 976 350
	16–54	трудоспособное	43 822 934
	55 и старше	старше трудоспособного	21 492 479
Итого	×	×	142 008 838

Данные полученной группировки могут служить основой для последующего анализа, выполнения сравнений, например, лица какого пола составляют подавляющее большинство населения в возрасте старше трудоспособного, в каком соотношении находятся мужчины и женщины трудоспособного возраста, какова индустриальная нагрузка трудоспособного населения (сколько лиц моложе и старше трудоспособного возраста приходится на одного трудоспособного россиянина) и т.п.

После этого произведем объединение одноименных групп населения, принадлежащих к разному полу. В результате будет получена группировка населения по трудоспособности (табл. 2).

Таблица 2
Типы населения РФ по возрасту трудоспособности в базисном году, чел.

Типы населения	Всего	В том числе	
		мужчины	женщины
Все население	142 008 838	65 717 075	76 291 763
В том числе в возрасте:			
моложе трудоспособного	22 497 306	11 520 956	10 976 350
трудоспособном	89 751 627	45 928 693	43 822 934
старше трудоспособного	30 420 905	8 928 426	21 492 479

Данные этой группировки представляют собой основу для построения структуры населения страны по возрасту трудоспособности, в разрезе по половым группам.

Задача 2. Проанализируйте данные о распределении занятых в экономике по формам собственности в двух федеральных округах (табл. 1).

Результаты расчета показывают, на сколько процентных пунктов в среднем отличается удельный вес структурной группы. Линейный коэффициент составил 2,1 п.п., а квадратический – 2,6 п.п. Соотношение $L_{P_{i,j}} = 2,1 < \sigma_{P_{i,j}} = 2,6$ подтверждает правило мажорантности средних величин, по которому более высокая степень средней дает более высокое значение результата расчета. Выявленные различия невелики.

3.4.2. Задачи для самостоятельного решения¹

Задача 1. В приведенной ниже таблице представлены данные, характеризующие распределение студентов государственных и негосударственных вузов РФ по формам обучения.

Распределение студентов высших учебных заведений РФ по формам обучения, тыс. человек

Форма обучения	Высшие учебные заведения			
	государственные и муниципальные		негосударственные	
	2000/01 учебный год	2012/13 учебный год	2000/01 учебный год	2012/13 учебный год
Очная	2442	2589	183	132
Очно-заочная	259	179	44	50
Заочная	1519	2320	243	733
Экстернат	51	55	1	15
Итого	4271	?	471	?

1. Рассчитайте общее число обучающихся в 2012/13 учебном году.

2. Дайте характеристику изменений, произошедших в структуре высшего образования по формам обучения. С помощью обобщающих структурных сдвигов оцените структурные изменения в распределении по формам обучения в государственных и негосударственных вузах.

3. Рассчитайте обобщающие показатели структурных различий в 2000/01 и в 2012/13 учебных годах.

Задача 2. В приведенной ниже таблице представлены данные, характеризующие состав осужденных по возрастным группам.

¹ Источником числовых данных задач 1–7 является официальный сайт Росстата: www.gks.ru.

Данные для задачи 2

Таблица 1

Федеральный округ	Всего	В том числе по форме собственности					
		государственная	муниципальная	частная	общественных организаций	смешанная	иностранная и смешанная
А	18,46	3,69	1,90	10,10	0,13	1,55	1,09
Б	6,08	1,02	0,91	3,42	0,02	0,41	0,29

Решение

Для решения задачи преобразуем исходную таблицу и выполним в ней расчет относительных показателей структуры – частостей

$$P_{j,i} = \frac{f_{j,i}}{\sum_{j=1}^k f_{j,i}} \times 100\%, \text{ выразив их в процентах к итогу (табл. 2).}$$

Первый этап расчета для задачи 2

Форма собственности	Федеральный округ			
	А		Б	
	млн чел.	% к итогу	млн чел.	% к итогу
Государственная	3,69	20,0	1,02	16,8
Муниципальная	1,90	10,3	0,91	15,0
Частная	10,10	54,7	3,42	56,4
Общественных организаций	0,13	0,7	0,02	0,3
Смешанная	1,55	8,4	0,41	6,7
Иностранная и смешанная	1,09	5,9	0,29	4,8
Итого	18,46	100,0	6,08	100,0

Определение абсолютных показателей различий двух структур основано на разности частостей без учета их знака: $|P_{i,1} - P_{i,2}|$

При расчете среднего линейного отклонения $K_{L\%} = \frac{\sum_{i=1}^k |P_{i,1} - P_{i,2}|}{k}$ определим сумму отклонений и разделим ее на число структурных групп – k , т.е. применим арифметическую среднюю (табл. 3).

Таблица 3
Расчет абсолютных показателей различий структуры

Форма собственности	$P_{i,1}$	$P_{i,2}$	$P_{i,1} - P_{i,2}$	$ P_{i,1} - P_{i,2} $	$(P_{i,1} - P_{i,2})^2$
государственная	16,8	20,0	-3,2	3,2	10,24
муниципальная	15,0	10,3	4,7	4,7	22,09
частная	56,4	54,7	1,6	1,6	2,56
общественных организаций	0,3	0,7	-0,3	0,3	0,09
смешанная	6,7	8,4	-1,7	1,7	2,89
иностранная и смешанная	4,8	5,9	-1,1	1,1	1,21
Итого	100,0	100,0	0,0	12,6	39,08

При подсчете среднего квадратического отклонения $K_{\sigma\%} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (P_{i,1} - P_{i,2})^2}{k}}$ разность возводится в квадрат, из суммы квадратов рассчитывается средняя из нее и извлекается квадратный корень. В расчете $\sigma_{P_{i,j}}$ используем среднюю квадратическую. Показатели абсолютных различий структурных групп измеряются в процентных пунктах, так как результат оценивает не долю части в целом, что свойственно показателю процента, а величину числителя на единицу знаменателя.

В нашем примере

$$K_{L\%} = \frac{\sum_{i=1}^k |P_{i,1} - P_{i,2}|}{k} = \frac{\sum_{i=1}^6 |P_{i,1} - P_{i,2}|}{6} = \frac{12,6}{6} = 2,1 \text{ п.п. (процентных пункта);}$$

$$K_{\sigma\%} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (P_{i,1} - P_{i,2})^2}{k}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (P_{i,1} - P_{i,2})^2}{6}} = \sqrt{\frac{39,08}{6}} = \sqrt{6,51} \approx 2,6 \text{ п.п. (процентных пункта).}$$

Окончание таблицы

Вид экономической деятельности	Электроэнергоемкость труда, тыс. кВт · ч на 1 рабочего	Среднемесячная начисленная заработная плата работников, руб.
Производство кокса и нефтепродуктов	130,3	16 544
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	34,5	14 917
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	128,8	17 696
Производство машин и оборудования	13,5	15 477
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	9,4	13 502
Производство транспортных средств и оборудования	14,4	14 499
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	74,5	15 857

Воспользуйтесь методом параллельных рядов и методом аналитической группировки для ответа на вопрос, есть ли между изучаемыми явлениями связь и насколько она значительна.

Задача. 1. Рассчитать средние значения следующих характеристик федеральных округов РФ за 2010 г. (табл. 1).

1. **Определить** вид каждого признака: абсолютный (первичный) или относительный (вторичный)

2. **Определить** порядок расчета среднего значения каждого признака. Привести расчетную формулу для вычисления среднего значения каждого признака в целом по России.

3. Указать вид и форму каждой средней. Для взвешенных средних указать, что используется в качестве признака-веса.

4. Проверить правильность расчета средних величин.

Таблица 1
Исходные данные для расчета значений статистических характеристик по федеральным округам РФ за 2010 г.

Федеральный округ	Среднегодовая численность населения, млн чел.	Процент ЭАН в среднегодовой численности населения, %	Фонд оплаты труда занятых в экономике, млрд руб.	Процент безработных в ЭАН, млн чел.	Доля фонда оплаты труда в фонде денежных доходов населения, %
	H_i	P_i	Φ_i	B_i	C_i
Центральный	38,4	52,5	472,5	4,7	50,3
Северо-Западный	13,6	55,5	159,2	6,2	59,3
Южный	13,9	50,2	95,1	7,7	45,7
Северо-Кавказский	9,4	46,3	44,7	16,7	33,7
Приволжский	29,9	53,6	224,2	7,6	47,6
Уральский	12,1	55,1	151,9	8,0	58,2
Сибирский	19,3	53,0	168,4	8,8	58,6
Дальневосточный	6,3	55,8	85,5	8,8	65,0
Итого	?	?	?	?	?

Источник: Статистический ежегодник, 2012, Табл. 4.3; Регионы России, 2011, С. 84–85 (табл. 4.1), 86–87 (табл. 4.2), 110–111 (табл. 4.10), 148–149 (табл. 5.2), 150–151 (табл. 5.3).

Решение

1. При определении вида признака важно выявить признаки, связанные с абсолютным размером единицы, и признаки, которые не могут отразить размеры единицы. В первую очередь, следует установить единицу изучаемой совокупности. В данном примере это федеральный округ. Тогда признаки «Численность населения» и «Фонд оплаты труда занятых в экономике» следует отнести к абсолютным, или *первичным*, а признаки «Процент экономически активного населения», «Процент безработных в ЭАН» и «Доля оплаты труда в денежных доходах населения» – к *относительным*, или *вторичным* признакам.

2. Для точного выявления смысла каждого признака следует выяснить порядок расчета его значения. Значения первичных признаков определяются путем *суммирования* значений признака

у отдельных составных элементов каждой единицы, т.е. $\sum_{i=1}^n X_i$. Например, для расчета общей численности населения федерального округа суммируется численность населения областей в составе федерального округа, а предварительно суммируется численность населения районов в составе каждой области и города. Точно такой же порядок расчета сохраняется при определении средней по всем федеральным округам: выполняется суммирование численности населения изучаемых федеральных округов $\sum_{i=1}^n H_i$, а среднее значение определяется как отношение общей численности населения к числу единиц, т.е. к числу федеральных округов: $\bar{H} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n}$.

Аналогичные рассуждения применимы к признаку «Фонд оплаты труда занятых в экономике, млрд руб.», Φ_i . Индивидуальные значения признака в федеральном округе также обобщают его значения по территориям в составе каждого федерального округа: $\sum_{i=1}^n \Phi_i$. Общая средняя для федерального округа рассчитывается как отношение суммы федеральных фондов заработной платы к числу федеральных округов: $\bar{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_i}{n}$. Таким образом, расчет простой средней для первичных признаков выполняется по формуле простой арифметической: для численности населения

$$\bar{H} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n} = \frac{142,8}{8} = 17,85 \approx 17,9 \text{ (млн чел.)};$$

$$\bar{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_i}{n} = \frac{1398,5}{8} = 174,81 \approx 174,8 \text{ (млрд руб.)}$$

Величина вторичного (относительного) признака получается как результат сравнения двух значений первичных признаков. Так, $P_i = \frac{\text{ЭАН}_i}{H_i} \cdot 100\%$. Из трех признаков по условию задачи известны значения двух: численность населения H_i и процент ЭАН, P_i . Значения неизвестного признака – «Численность экономически активного населения (ЭАН)» – необходимо рассчитать, используя известные призна-

ки H_i и P_i . Выразим неизвестный признак «Численность ЭАН» через два известных: $\text{ЭАН}_i = H_i \cdot P_i$. Добавим в исходную таблицу новый столбец и покажем в нем значения численности ЭАН. *Численность ЭАН* = $H_i \cdot \frac{P_i}{100}$ (табл. 2).

Таблица 2
Значения численности ЭАН по федеральным округам РФ

Федеральный округ	Среднегодовая численность населения (H_i), млн чел.	ЭАН (P_i), %	ЭАН = $H_i \cdot \frac{P_i}{100}$, млн чел.
Центральный	38,4	52,5	20,2
Северо-Западный	13,6	55,5	7,9
Южный	13,8	50,2	6,9
Северо-Кавказский	9,4	46,3	4,4
Приволжский	29,9	53,6	16,0
Уральский	12,1	55,1	6,7
Сибирский	19,3	53,0	10,2
Дальневосточный	6,3	55,8	3,5
Итого	142,8	52,8	75,4

Для определения среднего процента экономически активного населения (P) используем тот же порядок расчета, основываясь на данных по всем федеральным округам. То есть вычислим среднюю P как отношение суммы численности ЭАН по всем регионам ($\sum_{i=1}^n \frac{H_i \cdot P_i}{100}$) и суммы численности населения ($\sum_{i=1}^n H_i$). Очевидно, что расчет средней выполняется по арифметической взвешенной, в которой весом является численность населения H_i :

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{H_i \cdot P_i}{100}}{\sum_{i=1}^n H_i} = \frac{20,2 + 7,9 + 6,9 + 4,4 + 16,0 + 6,7 + 10,2 + 3,5}{142,8} \cdot 100\% = \frac{75,4}{142,8} \cdot 100\% = 52,8\%$$

Процент безработных в численности ЭАН представляет собой отношение численности безработных к численности ЭАН: $B_i = \frac{\text{Безработные}_i}{\text{ЭАН}_i} \cdot 100\%$. Выразим неизвестный признак «Без-

работные» через известные: «Экономически активное население (ЭАН)» и «Процент безработных в ЭАН» (Б):

$$\text{Безработные} = \text{ЭАН} \cdot \frac{B_i}{100} = H_i \cdot P_i \cdot \frac{B_i}{100}$$

Тогда расчет индивидуальных значений процента безработных имеет вид:

$$B_i = \frac{\text{Безработные}_i}{\text{ЭАН}_i} \cdot 100\% = \frac{H_i \cdot P_i \cdot B_i}{H_i \cdot P_i} \cdot 100\%$$

Для расчета численности безработных добавим в таблицу исходных данных столбец «Безработные, млн чел.» (табл. 3).

Таблица 3
Расчет численности безработных по федеральным округам РФ

Федеральный округ	ЭАН = $H_i \cdot \frac{P_i}{100}$, млн чел.	Процент безработных в ЭАН, млн чел. (B_i)	Безработные, млн чел., $\frac{B_i}{100} \cdot \text{ЭАН} = \frac{H_i \cdot P_i \cdot B_i}{100}$
Центральный	20,2	4,7	0,949
Северо-Западный	7,5	6,2	0,465
Южный	6,9	7,7	0,531
Северо-Кавказский	4,4	16,7	0,735
Приволжский	16,0	7,6	1,216
Уральский	6,7	8,0	0,536
Сибирский	10,2	8,8	0,898
Дальневосточный	3,5	8,8	0,308
Итого	75,4	?	5,642

Расчет среднего процента безработных выполняется по формулам

$$\bar{B} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Безработные}_i}{\sum_{i=1}^n \text{ЭАН}_i} \cdot 100\% = \frac{\sum_{i=1}^n B_i \cdot H_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n H_i \cdot P_i} \cdot 100\%$$

$$\bar{B} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i \cdot H_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n H_i \cdot P_i} \cdot 100\% = \frac{5,642}{75,4} \cdot 100\% = 7,48 \approx 7,5\%$$

Здесь использована средняя арифметическая взвешенная. Весом выступают численность экономически активного населения, равная произведению $H_i \cdot P_i$. Общее среднее значение безработных составило 7,5% численности экономически активного населения.

Доля фонда оплаты труда в фонде денежных доходов населения рассчитывается как отношение фонда оплаты труда Φ_i к величине денежных доходов $C_i = \frac{\Phi_i}{C_i} = \frac{\text{Зарплата}_i}{\text{Доходы}_i}$. Выразим неизвестную величину фонда денежных доходов через известные значения фонда оплаты труда Φ_i и через заданные в условии задачи проценты C_i : $\text{Доходы}_i = \frac{\Phi_i \cdot 100}{C_i}$. Порядок расчета индивидуальных значений доли фонда зарплаты в фонде денежных доходов имеет следующий вид:

$$C_i = \frac{\text{Зарплата}_i}{\text{Доходы}_i} = \frac{\Phi_i}{\frac{\Phi_i \cdot 100}{C_i}}$$

Добавим в таблицу исходных данных столбец с рассчитанными значениями фонда денежных доходов, млрд руб. (табл. 4).

Таблица 4
Значения фонда денежных доходов по федеральным округам РФ

Федеральный округ	Фонд оплаты труда занятых в экономике, млрд руб.	Доля фонда оплаты труда в денежных доходах населения, %	Денежные доходы населения, млрд руб.
	Φ_i	C_i	$\frac{\Phi_i \cdot 100}{C_i}$
Центральный	472,5	50,3	939,4
Северо-Западный	159,2	59,3	268,5
Южный	95,1	45,7	208,1
Северо-Кавказский	41,7	33,7	123,7

Окончание табл. 4

Федеральный округ	Фонд оплаты труда занятых в экономике, млрд руб.	Доля фонда оплаты труда в денежных доходах населения, %	Денежные доходы населения, млрд руб.
	Φ_i	C_i	$\frac{\Phi_i \cdot 100}{C_i}$
Приволжский	224,2	47,6	471,0
Уральский	151,9	58,2	261,0
Сибирский	168,4	58,6	287,4
Дальневосточный	85,4	65,0	131,5
Итого	1398,5	52,1	2685,6

Средняя доля фонда заработной платы в доходах рассчитывается по формуле

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Зарплата}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Доходы}_i} \cdot 100\% = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_i}{\sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \cdot 100}{C_i}} \cdot 100\% = \frac{1398,5}{2685,6} \cdot 100\% = 52,1(\%)$$

Здесь использована средняя гармоническая взвешенная. Весом является первичный признак «Фонд оплаты труда занятых», Φ_i . Зарплата составляет в денежных доходах населения в среднем 52,1%.

3. При расчете средней по первичным признакам применяем простую среднюю арифметическую, порядок расчета которой полностью соответствует смыслу первичных признаков:

$$\bar{H} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n} = \frac{142,8}{8} = 17,85 \approx 17,9 \text{ (млн чел.)}$$

$$\bar{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_i}{n} = \frac{1398,5}{8} \approx 174,8 \text{ (млрд руб.)}$$

По вторичным признакам применяются взвешенные средние, логика расчета которых соответствует логике расчета их индивидуальных значений. При расчете взвешенной средней всегда существует первичный признак, по отношению к которому рассчитана данная средняя. При определении среднего процента экономически активного населения P , среднего процента безработных в численности ЭАН B и средней доли фонда заработной платы в фонде денежных доходов C используются средние взвешенные, в которых весом выступают первичные признаки «Численность населения» N , «Экономически активное население» N_1 и «Фонд оплаты труда занятых в экономике» Φ .

Используются средние арифметические взвешенные:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta \text{АН}_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n \Delta \text{АН}_i} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n N_i} = \frac{75,4}{142,8} \cdot 100\% = 52,8\%$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Безработных}_i \cdot B_i}{\sum_{i=1}^n \Delta \text{АН}_i} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot B_i}{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i} = \frac{5,642}{75,4} \cdot 100\% \approx 7,5\%$$

средняя гармоническая взвешенная:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Зарплата}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Доходы}_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_i}{\sum_{i=1}^n \text{Доходы}_i} = \frac{1398,5}{2685,6} \cdot 100\% = 52,1(\%)$$

В зависимости от содержания исходных данных в расчете средней используется формула либо арифметической, либо гармонической средней. Выбор формы средней зависит от формы связи изучаемого признака с признаком-весом и характеристики исходных данных. Например, при расчете процента ЭАН необходимы значения признака «Численность ЭАН», которых нет в исходных данных. Соответствующий расчет был выполнен с учетом *прямой пропорциональной зависимости* численности ЭАН от изучаемого признака «Процент ЭАН в численности всего населения»: $N_1 = \frac{P_1}{100}$

Таким образом, при расчете средней была применена форма средней арифметической

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta \text{АН}_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n \Delta \text{АН}_i} = 100\%$$

То же было сделано при расчете среднего процента безработных: в расчетной формуле присутствует численность безработных, данных о которых нет в расчетной таблице. Но численность безработных можно определить, учитывая ее *прямую зависимость* от доли безработных во всем населении: Безработные = $\Delta \text{АН} \cdot \frac{B_i}{100} = N_i \cdot P_i \cdot \frac{B_i}{100}$

В результате имеем для расчета форму арифметической средней:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Безработных}_i \cdot B_i}{\sum_{i=1}^n \Delta \text{АН}_i} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i \cdot B_i}{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i} = 100\%$$

При расчете средней доли фонда оплаты труда в фонде денежных доходов населения C в материалах рабочей таблицы отсутствуют значения фонда доходов. Но так как фонд доходов находится в *обратной зависимости* от изучаемого признака C , то его расчет выполняется по схеме: $C_i = \frac{\text{Зарплата}_i}{\text{Доходы}_i} = \frac{\Phi_i}{\text{Доходы}_i} \cdot 100$. В этом случае средняя рассчитывается как гармоническая:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Зарплата}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Доходы}_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_i}{\sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i}{C_i}} = 100\%$$

Формы использованной в расчете средней зависят от формы связи изучаемого признака с признаком, отсутствующим в условии задачи: при прямой зависимости, т.е. при отсутствии значений признака в числителе расчетной формулы, применяется арифметическая средняя, а при обратной зависимости, т.е. при отсутствии сведений о знаменателе расчетной формулы, – средняя гармоническая. Чтобы проверить правильность приведенных расчетов необходимо вычислить, находится ли значение общей средней в интервале между минимальным и максимальным индивидуальными значениями признака: $X_{\min} < \bar{X} < X_{\max}$. Если это условие выполняется, то при расчете средней не допущено арифметических ошибок. В случае нарушения данного условия результаты расчетов следует проверить.

В нашем примере имеем следующие результаты проверки (минимальные и максимальные значения признака см. в табл. 1):

$$N_{\min} = 6,3 < \bar{N} = 17,9 < N_{\max} = 38,4$$

$$P_{\min} = 46,3 < \bar{P} = 52,8 < P_{\max} = 55,8$$

$$\Phi_{\min} = 41,7 < \bar{\Phi} = 174,8 < \Phi_{\max} = 472,3$$

$$B_{\min} = 4,7 < \bar{B} = 7,5 < B_{\max} = 16,7$$

$$C_{\min} = 33,7 < \bar{C} = 52,1 < C_{\max} = 65,0$$

Арифметические ошибки в расчете значений средних отсутствуют для всех признаков их средние значения находятся в интервале между наименьшим и наибольшим значениями.

Выполнение правил построения общих средних позволяет получить их точные значения.

Задача 2. Приводятся данные о величине валового регионального продукта (ВРП) территорий Приволжского федерального округа в 2010 г. (табл. 1). Необходимо:

- 1) рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации;
- 2) вычислить показатели асимметрии и эксцесса;
- 3) сделать выводы об однородности значений валового регионального продукта и о надежности его среднего значения по федеральному округу.

Таблица 1

Величина ВРП территорий Приволжского федерального округа в 2010 г.

Территория Приволжского федерального округа	Стоимость валового регионального продукта за год (К), млрд руб.
Республика Башкортостан	757,6
Республика Марий Эл	82,4
Республика Мордовия	104,3
Республика Татарстан	1004,7
Удмуртская Республика	204,5
Чувашская Республика	152,5
Пермский край	630,8
Кировская обл.	186,2
Нижегородская обл.	616,7
Оренбургская обл.	455,0

Скопировать табл. 1

Территория Приволжского федерального округа	Стоимость валового регионального продукта за год (К), млрд руб.
Нижегородская обл.	186,2
Самарская обл.	692,9
Саратовская обл.	369,6
Ульяновская обл.	174,7
Итого	

Источник: Россия в цифрах. 2012. М.: Росстат, 2012. С. 46–48 (табл. 1.5).

Решение

Для расчета показателей вариации разложим территории по возрастанию изучаемого признака «Стоимость валового регионального продукта». К. млрд руб. (табл. 2). К числу абсолютных показателей вариации относятся размах вариации R , среднее линейное отклонение L , и среднее квадратическое отклонение σ . Показатели вариации определяют абсолютные размеры вариации в единых измерениях изучаемого признака, и поэтому их значения по разным признакам несопоставимы.

Размах вариаций – это разность наибольшего и наименьшего значений признака:

$$R_k = K_{\max} - K_{\min} = 1004,7 - 82,4 = 922,3 \text{ (млрд руб.)}$$

Для расчета среднего линейного и среднего квадратического отклонений необходимо найти среднее значение изучаемого признака. Расчет средней величины валового внутреннего продукта производится по формуле простой арифметической:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n} = \frac{5660,1}{14} = 404,3 \text{ (млрд руб.)}$$

Таблица 2

Расчет среднего линейного и среднего квадратического отклонений по ранжированному ряду

Территория Приволжского федерального округа	Стоимость ВРП, млрд руб.	$K_i - K$	$ K_i - K $	$(K_i - K)^2$
Республика Марий Эл	82,4	-321,9	321,9	103 619,6
Республика Мордовия	104,3	-300,0	300	90 000,0

Таблица 4

Расчет нормированных показателей различий структуры

Форма собственности	$P_{1,i}$	$P_{0,i}$	$(P_{1,i} - P_{0,i})^2$	$p_{1,i}^2$	$p_{0,i}^2$	$P_{1,i} + P_{0,i}$	$(P_{1,i} + P_{0,i})^2$
Государственная	19,0	16,1	8,41	259,21	361,00	35,1	1232,01
Муниципальная	8,5	13,3	23,04	176,89	72,25	21,8	475,24
Частная	55,6	58,4	7,84	3410,56	3094,36	114,0	12 996,00
Обществ. организаций	0,6	0,3	0,09	0,09	0,36	0,9	0,81
Смешанная	8,2	6,6	2,56	43,56	67,24	14,8	219,04
Иностранная и смешанная	8,1	5,3	7,84	28,09	65,61	13,4	179,56
Итого	100,0	100,0	49,78	3918,40	3657,82	—	15 102,66

Форма отчетности:

Отчет по практическим занятиям содержит цели, задачи, расчетные показатели, краткие обобщенные ответы на поставленные вопросы в задании, сноски на используемые источники.

Задания для самостоятельной работы:

Задача 1. По результатам специального обследования по проблеме коррупции построена следующая таблица.

Характеристика регионов РФ по объему рынка бытовой коррупции¹

Индекс относительного объема рынка бытовой коррупции	Число регионов	Годовой объем взяток, данных гражданами региона, млн руб.
0,016–0,070	25	7880,3
0,070–0,124	6	15 445,7
0,124–0,178	9	23 007,0
Итого	40	?

Задание

1. Рассчитайте показатель структуры совокупности и внесите его в таблицу.

[¹ Бытовая коррупция возникает при взаимодействии граждан и чиновников.]

2. Рассчитайте итоговое значение показателя «годовой объем взяток» и внесите его в таблицу.

3. Вычислите средний объем взяток в расчете на один регион и введите его в таблицу. Укажите вид данного показателя.

Задача 2. Результаты группировки регионов по уровню образования занятого населения приведены в следующей таблице. **Группировка регионов по уровню образования занятого населения**

Доля лиц с высшим образованием в численности занятых, %	Число регионов	Средняя доля лиц с высшим образованием в численности занятых, %	Среднедушевой ВРП, тыс. руб./чел.	Общая численность занятых, млн чел.
А	1	2	3	4
До 20	5	14,7	54,9	2,7
21–25	9	27,7	71,3	5,1
26–30	2	28,5	74,3	3,8
31–44	2	37,0	240,3	6,8
Итого	18	30,8	21,9	18,4

Задание

1. Дайте характеристику структуры совокупности.
2. Исходя из того что ВРП — это валовой рыночный продукт, поясните методику расчета показателя, представленного в графе 3.
3. Поясните, как было рассчитано значение показателей в итоговой строке.
4. Чем отличается показатель в графе 4 от показателя в графе 2?

Задача 3. Результаты обследования регионов по уровню коррупции обобщены в следующей таблице.

Характеристика регионов по уровню коррупции

Типы регионов по коррумпированности	Число регионов	Доля местной власти в объеме коррупции, %	Средний размер взятки, тыс. руб.
А	1	2	3
Низкий	31	85	10
Средний	3	32	23
Высокий	6	14	57

Задание.

1. Рассчитайте отношение структуры.
2. Вычислите итоговое значение показателя в графе 2. Укажите вид показателя.
3. Вычислите итоговое значение показателя в графе 3. Укажите вид показателя.

Задача 4. В таблице указаны следующие данные о регионах РФ. **Макроэкономические показатели региональной экономики**

Группы регионов по объему ВРП, млн руб.	Число регионов	Доля валового накопления, %	Средняя оплата труда наемных работников, тыс. руб.
До 100	25	26	33,70
100–150	20	34	35,25
150 и более	18	42	46,42

Задание

1. Дайте характеристику структуры регионов.
2. Рассчитайте среднюю долю валового накопления.
3. Укажите, в каких пределах находится среднее значение оплаты труда наемного работника по всем регионам и ее примерное итоговое значение.

Задача 5. Приведите примеры показателей, используемых при сравнении инвестиционной и инновационной деятельности в регионах. Укажите источники данных для количественной оценки этих показателей.

6.3.2. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. По данным, приведенным в таблице, рассчитать средние значения каждого из признаков.

Население федеральных округов РФ на конец 2011 г.

Федеральный округ	Численность всего населения, млн чел.	Городское население, %	Численность лиц в возрасте до 16 лет, млн чел.
А	Н	П	Д
Центральный	38,5	81,6	5,4
Северо-Западный	13,7	83,7	2,0
Южный	13,9	62,5	2,3
Северо-Кавказский	9,5	49,2	2,3
Приволжский	29,8	71,1	4,9
Уральский	12,1	80,2	2,1
Сибирский	19,3	72,2	3,5
Дальневосточный	6,3	74,9	1,1

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2012. М., 2013. С. 54–55 (табл. 3.1), 58–59 (табл. 3.3), 64–65 (табл. 3.6).

1. Определить вид каждого признака и порядок расчета его значения.
2. Привести формулу для определения среднего значения признака.
3. Определить вид и форму каждой средней. Для взвешенной средней указать признак-вес.
4. Проверить правильность расчета средней: находится ли ее значение в интервале от минимального до максимального значений признака.

Задача 2. По данным, приведенным в таблице, рассчитать средние значения каждого из признаков, определить вид и форму средней.

Население федеральных округов РФ на конец 2011 г.

Федеральный округ	Численность городского населения, млн чел.	Городское население, %	Лица в возрасте до 16 лет среди всего населения, %
А	Г	П	Т
Центральный	31,4	81,6	14,1
Северо-Западный	11,5	83,7	14,6

1. Рассчитать удельный вес каждой группы стран в % к итогу.
2. Определить абсолютные ($L_{p_{1/0}}, \sigma_{p_{1/0}}$) и нормированные ($K_{Гатева}, K_{Рябцева}$) показатели различий структуры импорта в 2008 г. по сравнению с 2007 г.
3. Проанализировать результаты расчетов, на их основе построить график, составить аналитическую записку.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Используя литературу и информационно-телекоммуникационные сети «интернет» по предлагаемой теме практических занятий обучающиеся самостоятельно прорабатывают материал и подготавливают ответы на предложенные вопросы преподавателем.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Статистический показатель — это результат:
 - а) наблюдения;
 - б) группировки;
 - в) сводки;
 - г) оценки и анализа.
2. Показатель — это:
 - а) характеристика индивидуального значения признака;
 - б) характеристика индивидуальных значений нескольких признаков;
 - в) обобщающая оценка одного признака у множества единиц;
 - г) обобщающая оценка нескольких признаков у нескольких единиц.
 - д) верно б) и г)
3. Абсолютный показатель — это:
 - а) простая средняя;
 - б) отношение координации;
 - в) отношение интенсивности;
 - г) оценка размера единиц множества, полученная суммированием;
 - д) категорный подсчет.
4. Натуральные единицы измерения абсолютных показателей — это:
 - а) метр, килограмм, баррель, тысячи кубических метров;
 - б) тонно-километр, человеко-час, пассажиро-киллометр;
 - в) процент, промилле;
 - г) центнер с гектара, тысячи рублей на одного занятого;
 - д) тонны условного топлива, килограммы молока условной жирности, тонны удобрений с 100%-ным содержанием питательных веществ;
 - е) верно а), б), д).
5. Относительный показатель — это:
 - а) простая средняя;
 - б) отношение координации;
 - в) отношение интенсивности;

г) итоговый подсчет.

6. Относительный показатель — это:

- а) итоговый подсчет;
- б) отношение координации;
- в) отношение интенсивности;
- г) категорный подсчет;
- д) отношение структуры;
- е) перечневой подсчет;
- ж) отношение распределения;
- з) верно б), в), е), ж);
- к) верно а), г), е).

7. Показатель «Средняя стоимость продукции на одного занятого» — это:

- а) простая средняя;
- б) отношение координации;
- в) отношение интенсивности;
- г) итоговый подсчет;
- д) категорный подсчет.

8. Для школы как единицы совокупности показатели «Число классов», «Численность учеников», «Численность учителей» — это:

- а) перечневой подсчет;
- б) итоговый подсчет;
- в) категорный подсчет.

9. Для школы как единицы совокупности показатель «Приходится в среднем учеников на одного учителя» — это:

- а) отношение структуры;
- б) отношение распределения;
- в) простая средняя;
- г) отношение интенсивности;
- д) отношение координации.

10. Для школы как единицы совокупности показатель «Соотношение женщин и мужчин среди учителей школы» — это:

- а) отношение структуры;
- б) отношение распределения;
- в) простая средняя;
- г) отношение интенсивности;
- д) отношение координации.

11. Для школы как единицы совокупности показатели «Процент отличников среди всех учащихся», «Процент неуспевающих среди всех учащихся» — это:

- а) отношение структуры;
- б) отношение распределения;
- в) простая средняя;
- г) отношение интенсивности;
- д) отношение координации.

12. Для магазина розничной торговли показатель «Соотношение численности работников со специальным образованием и без специального образования» — это:

- а) отношение структуры;
- б) отношение распределения;
- в) простая средняя;
- г) отношение интенсивности;
- д) отношение координации.

13. Для магазина розничной торговли показатель «Удельный вес (процент) работников со специальным образованием среди всех работников магазина» — это:

- а) отношение структуры;
- б) отношение распределения;

- в) простая средняя;
- г) отношение интенсивности;
- д) отношение координации.

14. Для магазина розничной торговли показатель «Средняя заработная плата одного работника магазина» — это:

- а) отношение структуры;
- б) отношение распределения;
- в) простая средняя;
- г) отношение интенсивности;
- д) отношение координации.

15. В чем состоит сущность метода группировки.

16. Какой комплекс операций выполняется при проведении статистической группировки.

17. В чем состоит отличие простых и сложных (комбинационных) группировок.

18. Какие виды задач решаются при помощи метода статистических группировок. Какие виды группировок им соответствуют.

19. Из каких этапов складывается порядок формирования групп при типологической (аналитической) группировке.

20. Чем различается порядок выделения групп по атрибутивным и количественным признакам.

21. В каких случаях для определения числа групп используется формула Стерджесса.

22. Ответы на какие вопросы можно получить посредством структурной группировки.

23. Какие показатели обобщающих структурных сдвигов вы знаете.

24. В каких границах принимает значения индекс различий.

25. В чем состоит суть метода параллельных рядов. Каковы его недостатки.

26. Дайте определение однофакторной и многофакторной аналитической группировки. Представьте макеты таблиц группировок.

27. Какие показатели можно рассчитать на основе аналитической группировки.

28. Какие правила рекомендуется применять при изучении связей посредством аналитической группировки.

29. Что такое классификации и классификаторы в статистике.

30. Приведите примеры классификаторов, применяемых в российской экономике.

31. Поясните назначение классификаторов на примере ОКВЭД.

1. Средняя величина — это:

- а) итоговое значение признака;
- б) типическое значение признака у однородных единиц;
- в) наиболее часто встречающееся значение признака;
- г) минимальное значение признака;
- д) разница между максимальным и минимальным значением признака.

2. Вид средней: арифметическая, гармоническая, квадратическая, геометрическая — определяется:

- а) исходными данными;
- б) видом признака — первичным или вторичным;
- в) способом обобщения и равномерного распределения значений признака;
- г) прямой и обратной зависимостью изучаемого признака с не известным по условию признаком;
- д) видом признака — моментным или интервальным.

3. Простая средняя используется при расчете среднего значения:

- а) моментного признака;
- б) дискретного признака;
- в) первичного признака;
- г) количественного признака;
- д) дихотомического признака.

4. Средняя, рассчитываемая по формуле $\bar{W} = \frac{\sum C \cdot D \cdot K}{\sum W}$, — это:

- арифметическая простая;
- гармоническая взвешенная;
- квадратическая простая;
- арифметическая взвешенная;
- гармоническая простая.

5. По каждой из пяти ($n = 5$) школ известно: число классов в школе — K ; число учащихся в классе — S .
Какую формулу средней следует использовать для расчета средней численности учащихся в одном классе для пяти школ \bar{S} :

а) $\bar{S} = \frac{\sum S}{n}$; б) $\bar{S} = \sqrt{\frac{\sum S^2}{n}}$;
 в) $\bar{S} = \frac{n}{\sum \frac{1}{S}}$; г) $\bar{S} = \frac{\sum S \cdot K}{\sum K}$;
 д) $\bar{S} = \frac{\sum S}{n}$.

6. Определите средний процент брака для трех видов продукции, используя данные таблицы:

Продукция	Брак, %	Стоимость продукции, млн руб.
Газетная бумага	2,2	1,7
Картон	3,5	2,9
Офисная бумага	4,7	3,8

а) 3,47%; б) 2,31%; в) 3,61%; г) 2,8%; д) 3,78%.

7. Вариация — это:

- способность единицы отличаться от всех других единиц множества;
- способность иметь индивидуальные особенности и развиваться их;
- способность единиц иметь индивидуальные особенности, развивать их и в особой форме реагировать на изменения условий существования;
- Информация для изучения вариации представлена:
 - данными по некоторым единицам множества;
 - данными по некоторым частям совокупности;
 - данными по всем единицам множества и его частным совокупностям, представленными в виде вариационных и ранжированных рядов.
- К абсолютному показателю вариации относятся:
 - коэффициент вариации;
 - коэффициент К. Пирсона;
 - коэффициент Гетта;

Практическое занятие №3

Статистическое изучение связи между явлениями

Цель работы:

Получение навыков изучения связей между явлениями.

Задание:

Используя исходные данные, определить связи между представленными явлениями.

- Определите, на сколько изменится производительность труда в цехе;
- Определите, какова возможность экономии рабочей силы при неизменном объеме производства;

Порядок выполнения:

Исследования явлений в различных областях обнаруживает существование зависимости как между количественными, так и между качественными признаками. Задача статистики выявить такие зависимости и дать им количественную характеристику.

При взаимосвязи признаков одни из них рассматриваются как факторы, влияющие на изменение других, их называют *факторными*. Другие изменяются под действием факторных признаков и называются *результативными*.

Например, если изучается зависимость изменения спроса на товары, то спрос — результативный признак, зависящий от предложения — факторного признака.

Статистической называют связь, проявляющуюся в массовых явлениях, при которой значениям факторного признака соответствует множество значений результативного признака. При этом признаки могут быть как количественными, так и качественными.

В статистике в основном изучаются статистические корреляционные связи. Слово «корреляция» (англ.) означает соответствие. **Корреляционной** называют статистическую связь, при которой изменение значений факторного признака вызывает различные изменения средних значений результативного признака. Корреляционные связи можно изучать только по количественным признакам.

Если рассматривается связь средней величины результативного признака у с одним фактором x , корреляция называется **парной**, если факторов несколько (x_1, x_2, \dots, x_n) — **множественной** в использовании разных форм обучения государственными и негосударственными заведениями (см. табл. 5.9, гр. 28— 37). Наиболее заметные различия прослеживаются в использовании очной формы обучения. В государственных заведениях на дневной форме обучаются 78,6% сту-

дентов, а в негосударственных — 71,0%. Вечерняя, заочная формы и экстернат в негосударственных учебных заведениях используется чаще, чем в государственных.

Показатели динамики оценивают изменения характеристик во времени. Рассмотрим, как изменилась численность студентов на начало 2011/12 по сравнению с началом 2000/01 учебного года (см. табл. 5.9, гр. 38—43).

Окончание табл. 5.9

Тип учебного заведения	Численность студентов на начало учебного года, тыс. чел.		Абсолютный прирост, тыс. чел.	Темп роста		Темп прироста, %
	2000/01	2011/12		раз	%	
А	38	39	40	41	42	43
Государственные и муниципальные	2589	1984	-605	0,766	76,6	-23,4
Негосударственные	114	98	-16	0,860	86,0	-14,0
Итого	2703	2082	-621	0,770	77,0	-23,0

Численность студентов средних специальных учебных заведений в РФ за одиннадцать лет сократилась на 621 тыс. человек, или на 23,0%; по сравнению с 2000/01 учебным годом она составила 77,0%. В государственных заведениях отчетливо проявилась тенденция к сокращению численности студентов: контингент учащихся уменьшился на 23,4%. В негосударственных учебных заведениях также отмечалось сокращение численности учащихся, но с меньшей скоростью: на 14,0%.

Использование разнообразных статистических показателей позволило выявить тенденции в развитии системы среднего специального образования и особенности их проявления в государственных и негосударственных учреждениях.

$\hat{y} = -0,708 + 0,058x_1 - 0,026x_2$

или $\hat{y} = -0,708 + 0,058 \cdot 85 - 0,026 \cdot 5 = 4,092$.

Следовательно, ожидаемая экзаменационная оценка составляет четыре балла.

8.5. Показатели тесноты связи нечисловых признаков

При изучении социальных процессов велика доля нечисловой информации, такой как пол, образование, занятие, семейное положение человека, отрасль, форма собственности предприятия. За последние сто лет разработано множество методов измерения связей нечисловых признаков. Рассмотрим простейшие из них.

Если приходится анализировать связь между альтернативными признаками, один из которых трактуется как причина, а другой — как следствие, то вычисляют коэффициент ассоциации.

Строится четырехклеточная таблица, имеющая следующий вид:

Группы	Подгруппы		Итого
	1	2	
А	a	b	a + b
В	c	d	c + d
Итого	a + c	b + d	a + b + c + d

Тогда коэффициент ассоциации выражается формулой

$$K_{ассоц} = \frac{ad - bc}{ad + bc} \quad (8.30)$$

Величина коэффициента ассоциации изменяется от -1 до 1. Чем ближе значение показателя к единице по модулю, тем сильнее связь между изучаемыми признаками. Если $K_{ассоц} > 0,5$, можно говорить о наличии между ними существенной связи.

Этот коэффициент имеет значительный недостаток. Когда в одной из четырех клеток частота равна нулю, тогда коэффициент ассоциации равен единице (по модулю), что

завышает действительную тесноту связи. Этого недостатка лишен коэффициент контингенции.

$$K_{конт} = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} \quad (8.31)$$

Коэффициент контингенции по значению всегда меньше коэффициента ассоциации. Если $K_{конт} > 0,3$, связь между признаками считается значительной.

Пример 8.2. Определим наличие связи между оценкой, полученной на экзамене, и систематическим посещением занятий. Данные представлены в табл. 8.8.

Таблица 8.8

Определение связи между оценкой, полученной на экзамене, и посещением занятий

Группа учащихся	Число студентов		Итого
	получили на экзамене «4» и «5»	получили на экзамене не более «3»	
Систематически изучают предмет	450	150	600
Готовились перед экзаменом	80	120	200
Итого	530	270	800

Рассчитаем рассмотренные коэффициенты:

$$K_{ассоц} = \frac{450 \cdot 120 - 150 \cdot 80}{450 \cdot 120 + 150 \cdot 80} = 0,61;$$

$$K_{конт} = \frac{450 \cdot 120 - 150 \cdot 80}{\sqrt{(450+150)(80+120)(450+80)(150+120)}} = 0,32.$$

Оба коэффициента свидетельствуют о наличии существенной связи между исследуемыми признаками. Очевидно, что последний коэффициент более строго оценивает тесноту связи.

8.6. В помощь студенту и преподавателю

8.6.1. Решение типовых задач

Задача 1. В таблице приведены данные о длительности разговоров по мобильным телефонам (ч) и емкости аккумуляторных батарей (мА·ч).

Таблица 1

Исходные данные

Длительность разговоров	Емкость аккумулятора	Длительность разговоров	Емкость аккумулятора
4,5	800	1,5	450
4,1	1500	2,5	900
3,2	1300	3,4	900
2,1	1500	2,5	700
2,7	900	2,7	900
1,7	850	2,3	800
2,4	1100	2,5	900

- Вычислить коэффициент корреляции.
- Существует ли статистически значимая линейная зависимость между длительностью разговоров и емкостью аккумулятора, если принять уровень значимости 0,05?

Решение

1. Определим коэффициент корреляции по формуле (8.2):

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\overline{x^2} - \bar{x}^2)(\overline{y^2} - \bar{y}^2)}}$$

для этого составим расчетную таблицу:

Таблица 2

Расчетная таблица

Длительность разговоров	Емкость аккумулятора	yx	x ²	y ²
y	x	y · x	x · x	y · y
4,5	800	3600	640 000	20,25
4,1	1500	6150	2 250 000	16,81
3,2	1300	4160	1 690 000	10,24
2,1	1500	3150	2 250 000	4,41
2,7	900	2430	810 000	7,29
1,7	850	1445	722 500	2,89
2,4	1100	2640	1 210 000	5,76
1,5	450	675	202 500	2,25
2,5	900	2250	810 000	6,25

Окончание табл. 2

Длительность разговоров	Емкость аккумулятора	yx	x^2	y^2	
y	x	$y \cdot x$	$x \cdot x$	$y \cdot y$	
3,4	900	3060	810 000	11,56	
2,5	700	1750	490 000	6,25	
2,7	900	2430	810 000	7,29	
2,3	800	1840	640 000	5,29	
2,5	900	2250	810 000	6,25	
Сумма	38,1	13 500	37 830	14 145 000	112,79
Среднее	2,7	964,3	2702,1	1 010 357,1	8,1

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sqrt{(\overline{x^2} - \bar{x}^2)(\overline{y^2} - \bar{y}^2)}} = \frac{2702,1 - 964,3 \cdot 2,7}{\sqrt{(1010357,1 - 964,3^2)(8,1 - 2,7^2)}} = 0,39$$

Следовательно, длительность разговоров по мобильному телефону незначительно зависит от емкости аккумулятора.

2. Рассчитаем значение F -критерия Фишера, используя формулу:

$$F_0 = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2) = \frac{0,39^2}{1 - 0,39^2} (14 - 2) = 2,15$$

Сравним это значение с табличным значением F -критерия Фишера при уровне значимости 0,05: $F_{0,05} = 4,75$, т.е. $F_0 < F_{0,05}$.

Поскольку табличное значение F -критерия Фишера больше расчетного, то нельзя утверждать, что статистически значима линейная зависимость между длительностью разговоров и емкостью аккумулятора (на уровне значимости 0,05).

Задача 2. В таблице приведены данные по 8 работам механического цеха завода.

Таблица 1

Исходные данные								
Номер рабочего	1	2	3	4	5	6	7	8
Стаж работы (x), лет	2	3	6	5	4	8	9	7
Выработка одного рабочего за смену (y), шт.	80	90	120	100	110	160	140	150

1. Определить наличие связи между стажем работы и выработкой рабочего.

2. Найти линейное уравнение этой связи, проанализировать его качество, рассчитать коэффициент эластичности и дать его интерпретацию.

3. Сделать следующий прогноз: какова будет выработка рабочего, если стаж работы составит 12 лет.

Решение

1. Определим коэффициент корреляции, воспользовавшись Microsoft Office Excel 2007.

Для этого:

- выберем Данные → Анализ данных → Корреляция;
- заполним диалоговое окно ввода данных и параметров вывода.

Результаты вычислений сведем в таблицу:

x	y
1	1
0,92	1

Поскольку $r_{xy} = 0,92$, связь между стажем работы и выработкой рабочего тесная.

Коэффициент детерминации $r_{xy}^2 = 0,846$, т.е. вариация выработки на 84,6% зависит от стажа работы, а на 15,4% — от прочих факторов.

2. Оценим однородность исходных данных по следующей формуле:

$$r = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

Найдем среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma_x = \sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{4+9+36+25+16+64+81+49}{8} - (2,7)^2} = 2,71$$

Тогда $r = \frac{2,71}{4,875} \cdot 100\% = 5,56\%$, что говорит о средней однородности исходных данных, а следовательно, о возможности построения линейного уравнения регрессии.

Найдем параметры a и b в парной линейной регрессии $\hat{y}_x = a + bx$. Для этого воспользуемся формулами (8.6) и (8.7):

$$\sigma_y = \sqrt{\overline{y^2} - \bar{y}^2}$$

$$\bar{y} = \frac{80+90+120+100+110+160+140+150}{8} = 118,75 \text{ (шт.)};$$

$$\bar{y} = \frac{6400-8100-14400-10000-12100-25600-19600-22500}{8} = 14837,5$$

$$\sigma_y = \sqrt{14837,5 - 118,75^2} = 27,1 \text{ (шт.)}$$

Тогда $b = 0,92 \cdot \frac{27,1}{2,71} = 9,2$, $a = 118,75 - 9,2 \cdot 4,875 = 73,9$.

Теперь можно записать уравнение парной регрессии:

$$\hat{y}_x = 73,9 + 9,2x$$

Коэффициент регрессии b показывает, что с увеличением стажа работы на один год выработка деталей в среднем возрастает на 9,2 шт.

Определим коэффициент эластичности, используя формулу (8.8):

$$E_{yx} = 9,2 \cdot \frac{4,875}{118,75} = 0,38\%$$

Это означает, что при увеличении стажа на 1% выработка увеличивается в среднем на 0,38%.

Найдем ошибку аппроксимации (ϵ) для оценки качества уравнения регрессии. Для этого по уравнению регрессии рассчитаем теоретические значения выработки для каждого рабочего, а затем воспользуемся формулой (8.9). Расчеты оформим таблицей (табл. 2).

Таблица 2

Расчетная таблица									
Номер рабочего	1	2	3	4	5	6	7	8	Итого
x	2	3	6	5	4	8	9	7	44
y	80	90	120	100	110	160	140	150	950
\hat{y}	92,3	101,5	129,1	119,9	110,7	147,5	156,7	138,3	-
$y - \hat{y}$	12,3	11,5	9,1	19,9	0,7	12,5	16,7	11,7	94,4
ϵ	94,4	950	100%	9,9%	что говорит о хорошем качестве уравнения регрессии.				

Для определения статистической значимости уравнения регрессии рассчитаем значение F -критерия Фишера.

Тогда, если прогнозные значения факторов увеличатся на 6% от своего среднего уровня, прогнозные значения средней суммы активов коммерческих банков составят:

$$\hat{y}_p = 79,24 + 1,12 \cdot 1307,96 + 2,62 \cdot 149,31 = 1935,35 \text{ (млн руб.)}$$

Задача 4. Используя данные табл. 1, определить теоретическое корреляционное отношение и коэффициент детерминации.

Таблица 1

Показатели по 10 предприятиям отрасли, млн руб		
Номер предприятия	Объем реализованной продукции	Балансовая прибыль
1	492	135
2	483	122
3	480	64
4	478	63
5	476	52
6	473	78
7	460	89
8	452	46
9	446	112
10	442	108
Итого	4684	869

Решение

Рассчитаем коэффициент детерминации по формуле (8.11). Для этого найдем среднее значение результата и вычислим параметры уравнения регрессии с помощью Microsoft Office Excel 2007 (Регрессия), выполнив действия, описанные в задаче 3. Результаты расчета с помощью Microsoft Office Excel 2007 представлены в табл. 2.

Уравнение регрессии имеет вид $\hat{y}_x = 429,13 + 0,46x$.

Среднее значение $\bar{y} = \frac{4684}{10} = 468,4$ (млн руб.).

Таблица 2

Построение уравнения регрессии	
ВЫВОД ИТОГОВ	
Регрессионная статистика	
Множественный R	0,790608418
R-квадрат	0,625061671
Нормированный R-квадрат	0,57819438
Стандартная ошибка	11,11579625
Наблюдения	10
Коэффициенты	
У-пересечение	429,1354235
Переменная x_1	0,461393378

Составим расчетную таблицу для определения коэффициента детерминации:

$$r^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2 + \sum (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

Таблица 3

Расчетная таблица						
y	x	\hat{y}	$y - \hat{y}$	$(y - \hat{y})^2$	$(y - \bar{y})^2$	
492	135	491,23	22,83	521,2089	23,6	556,96
483	122	485,25	16,85	283,9225	14,6	213,16
480	64	458,57	29,83	889,8289	11,6	134,56
478	108	478,81	10,41	108,3681	9,6	92,16
476	92	471,45	3,05	9,3025	7,6	57,76
473	78	465,01	3,39	11,4921	6,6	43,56
460	86	468,69	0,29	0,0841	-8,4	70,56
452	46	450,29	-18,11	327,9721	-16,4	268,96
446	64	458,57	-9,83	96,6289	-22,4	501,76
442	56	454,89	-13,51	182,5201	-26,4	696,96
Итого				1638,128		2636,4

Тогда коэффициент детерминации составит:

$$r^2 = \frac{1638,128}{2636,4} = 0,62$$

$$r = 0,79$$

Поскольку теоретическое корреляционное отношение составило 0,79, то можно говорить о тесной линейной связи. Вариация результативного признака (объем реализованной продукции) на 62% зависит от балансовой прибыли, а на 38% — от влияния прочих неучтенных факторов.

Задача 5. Установить наличие связи между цветом глаз матерей и сыновей, если известно, что светлые глаза имеют 475 сыновей, 216 сыновей светлоглазых мам и 369 сыновей темновлазых мам.

Решение

Для определения степени связи двух признаков, вариация которых носит альтернативный характер, рассчитаем коэффициенты ассоциации и контингенции, построим четырехклеточную таблицу:

Таблица 1

Расчетная таблица			
Цвет глаз матери	Цвет глаз сына		Итого
	светлый	темный	
Светлый	475	216	691
Темный	158	369	527
Итого	633	585	1218

Тогда коэффициент ассоциации по формуле (8.30) составит:

$$K_{асс} = \frac{475 \cdot 369 - 216 \cdot 158}{\sqrt{(475 + 216) \cdot (158 + 369) \cdot (633 + 585)}} = 0,674$$

Связь между цветом глаз матерей и сыновей существенна, так как $K_{асс} > 0,3$.

Рассчитаем коэффициент контингенции по формуле (8.31):

$$K_{конт} = \frac{475 \cdot 369 - 216 \cdot 158}{\sqrt{691 \cdot 527 \cdot 633 \cdot 585}} = 0,384$$

Коэффициент контингенции подтверждает наличие существенной связи, поскольку $K_{конт} > 0,3$.

8.6.2. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Для изучения зависимости присутствия от уровня жизни населения рассмотрим следующие показатели по территории Северо-Западного федерального округа за 2011 г.:

Форма отчетности:

Отчет по практическим занятиям содержит цели, задачи, расчетные показатели, краткие обобщенные ответы на поставленные вопросы в заданиях, сноски на используемые источники.

Задания для самостоятельной работы:

Тогда коэффициент детерминации составит

$$\eta^2 = \frac{1638,128}{2636,4} = 0,62;$$

$$\eta = 0,79.$$

Поскольку теоретическое корреляционное отношение составило 0,79, то можно говорить о тесной линейной связи. Вариации результативного признака (объем реализованной продукции) на 62% зависят от базисовой прибыли, а на 38% – от влияния прочих неуенных факторов.

Задача 5. Установить наличие связи между цветом глаз матерей и сыновей, если известно, что светлые глаза имеют 475 сыновей светлоглазых мам и 158 сыновей темноглазых мам, а темные глаза 216 сыновей светлоглазых мам и 369 сыновей темноглазых мам.

Решение

Для определения степени связи двух признаков, вариации которых носят альтернативный характер, рассчитаем коэффициенты ассоциации и контингенции, построим четырехклеточную таблицу

Цвет глаз матери	Цвет глаз сына		Итого
	светлый	темный	
Светлый	475	216	691
Темный	158	369	527
Итого	633	585	1218

Тогда коэффициент ассоциации по формуле (8.30) составит

$$K_{ассоц} = \frac{475 \cdot 369 - 216 \cdot 158}{475 \cdot 369 + 216 \cdot 158} = 0,674.$$

Связь между цветом глаз матерей и сыновей существенна, так как $K_{ассоц} > 0,5$.

Рассчитаем коэффициент контингенции по формуле (8.31):

$$K_{конт} = \frac{141 \cdot 147}{\sqrt{691 \cdot 527 \cdot 633 \cdot 585}} = 0,384.$$

Коэффициент контингенции подтверждает наличие существенной связи, поскольку $K_{конт} > 0,3$.

8.6.2. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Для изучения зависимости преступности от уровня жизни населения рассмотрим следующие показатели по территориям Северо-Западного федерального округа за 2011 г.:

x_1 – численность мигрантов за год, тыс. человек;
 x_2 – сумма потребительских расходов населения за месяц, тыс. руб.;
 x_3 – численность безработных от численности экономически активного населения, %;
 y – число зарегистрированных преступлений в расчете на 100 000 человек населения региона.

Используя данные таблицы, выполнить следующие задания.

1. Построить матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделать выводы о направлении силы и тесноте связи.
2. Построить парное линейное уравнение с фактором, который оказывает наибольшее влияние на результат. Сделать выводы о качестве уравнения регрессии и его пригодности для прогноза зависимой переменной.
3. Выполнить расчет прогнозного уровня преступности, предполагая, что прогнозные значения фактора составят 104,8% его среднего уровня.

Субъекты РФ	y_i	x_1	x_2	x_3
Республика Карелия	2224	15 585	10 602,2	8,4
Республика Коми	1928	25 603	11 960,4	8,2
Архангельская обл.	2033	29 522	12 565,2	5,9
Псковская обл.	1826	1 842	16 337,4	8,7
Вологодская обл.	2108	26 600	10 143,5	7,3
Калининградская обл.	1609	23 620	9954,4	9,1
Ленинградская обл.	1429	57 796	9581,1	4,3
Мурманская обл.	2019	28 967	16 694,4	8,6
Новгородская обл.	1773	21 536	12 168,0	4,9
Псковская обл.	1689	10 940	9321,2	9,3
Санкт-Петербург	1204	48 288	16 187,4	2,0

Задача 2. Для изучения зависимости уровня безработицы от подвижности населения, развития малого бизнеса и ситуации на рынке труда рассмотрим следующие показатели по территориям Центрального федерального округа за 2011 г.:

x_1 – численность безработных, тыс. человек;
 x_2 – среднедушевой месячный денежный доход, руб.;
 x_3 – численность мигрантов за год, тыс. человек.

Используя данные таблицы, выполнить следующие задания.

1. Построить линейное уравнение множественной регрессии в натуральном и стандартизованном виде и оценить его качество.
2. Сделать вывод о влиянии факторов на результат с помощью средних коэффициентов эластичности и β -коэффициентов.

3. Выполнить расчет прогнозного значения результата, предполагая, что прогнозные значения факторов составят 107,1% их максимального уровня.

Субъекты РФ	y_i	x_1	x_2
Белгородская обл.	33,2	18 799,7	40 661
Брянская обл.	45,5	15 347,6	37 072
Владимирская обл.	44,3	14 312,2	25 019
Воронежская обл.	75,6	15 870,9	54 331
Ивановская обл.	36,7	13 005,5	22 865
Калужская обл.	31,2	17 556,9	22 842
Костромская обл.	18,1	14 822,6	16 682
Курская обл.	36,1	16 386,9	27 903
Липецкая обл.	29,9	16 811,3	18 253
Орловская обл.	24,4	14 824,3	18 611
Рязанская обл.	41,2	14 788,0	25 863
Смоленская обл.	41,5	15 969,1	26 685
Тамбовская обл.	35,9	15 150,6	23 388
Тверская обл.	43,3	14 943,4	33 660
Тульская обл.	42,5	16 975,0	38 075
Ярославская обл.	34,5	15 508,9	27 061

Задача 3. Проанализировать социально-экономические показатели по территориям Центрального федерального округа РФ за 2011 г., используя данные таблицы:

y – валовой региональный продукт, млрд руб.;
 x_1 – инвестиции в основной капитал, млрд руб.;
 x_2 – среднегодовая стоимость основных фондов в экономике, млрд руб.

1. Определить парные линейные коэффициенты корреляции.
2. Построить множественное уравнение регрессии в натуральном и стандартизованном масштабах. Проанализировать параметры уравнения регрессии в натуральном масштабе. Сделать выводы о направлении и силе связи результативного признака с каждым из факторов, а также о сравнительном влиянии факторов на результат.
3. Выполнить расчет прогнозного значения результата, предполагая, что прогнозные значения факторов составят 105% их среднего уровня.

Субъекты РФ	y_i	x_1	x_2
Белгородская обл.	511,7	132,3	797,4
Брянская обл.	179,9	48,6	431,1
Владимирская обл.	256,4	58	506,1
Воронежская обл.	447,2	152,2	1019,5
Ивановская обл.	127,2	31	564,1
Калужская обл.	234,3	69,2	513,8
Костромская обл.	111,5	15,2	312,4
Курская обл.	233,4	58,2	494,7
Липецкая обл.	285,9	117,8	718
Московская обл.	2243,3	393	5012,2
Орловская обл.	131	35,5	298,1
Рязанская обл.	210,4	53,1	673,7
Смоленская обл.	183,2	60,6	543,2
Тамбовская обл.	182,3	65,6	521,7
Тверская обл.	253,8	84,5	825,2
Тульская обл.	272,5	72,6	636

Задача 4. Имеются следующие данные по 10 однородным предприятиям:

Выпуск продукции, тыс. шт.	Себестоимость одного изделия, тыс. руб.
2,1	3,5
4,2	4,5
4,5	4,8
5,2	5,5
5,8	6,1
6,4	6,4
1,9	1,7
1,8	1,6
1,7	1,5
1,6	1,4
1,3	1,2

1. Найти уравнение регрессии между себестоимостью одного изделия и выпуском продукции.
2. Определить коэффициент детерминации и теоретическое корреляционное отношение. Сделать выводы.

Задача 5. Построить линейное уравнение регрессии и сделать вывод о тесноте связи, если:

$$a = 4,8; \bar{x} = 3500; \bar{y} = 350; x^2 = 4760; y^2 = 3500.$$

Задача 6. Имеются следующие данные о годовых доходах и расходах семей, тыс. руб.:

Годовой доход семьи	Расходы за год
130	135
138	144
146	152
154	160
162	168
12,4	13,2
14,6	12,8
14,2	15,6
14,8	15,4
15,8	16,0

1. Определить зависимость сбережений от годового дохода семей.
2. Построить уравнение регрессии, оцените его качество и статистическую значимость. Сделать соответствующие выводы.

Задача 7. Построить линейное уравнение регрессии по следующим данным: $a = 4,6$; $r_{xy} = 0,88$; $\sigma_y^2 = 49$; $\sigma_x^2 = 64$. Сделать выводы о направлении силы и тесноте связи, о качестве уравнения регрессии и его пригодности для прогноза зависимой переменной.

Задача 8. По следующим данным построить линейное уравнение регрессии, вычислить линейный коэффициент корреляции и ошибку аппроксимации: $\bar{x} = 200$; $\bar{y} = 20$; $\sum x^2 = 272$; $\sum y^2 = 200$. Сделать выводы.

Задача 9. По следующим данным построить линейное уравнение множественной регрессии, вычислить множественный коэффициент корреляции:

$$\bar{y}_{\beta} = 1,02; \bar{y}_{\beta_2} = -0,87;$$

$$\sum x_1 = 1647; \sum x_2 = 1005; \sum y = 2604; n = 30; r_{y_1} = 0,84; r_{y_2} = 0,21;$$

$$\sigma_y = 11,44; \sigma_{x_1} = 5,86; \sigma_{x_2} = 0,58.$$

Сделать выводы о направлении силы и тесноте связи, о качестве уравнения регрессии и его пригодности для прогноза зависимой переменной.

Задача 10. Определить тесноту связи между ростом отцов и дочерей по следующим данным:

Рост дочери	Рост отца	
	ниже среднего	выше среднего
Выше среднего	120	280
Ниже среднего	190	110

Задача 11. Установить тесноту связи между семейным положением и наличием сбережений, если из числа лиц, имеющих сбережения, 170 одиноких и 510 семейных, а не имеют сбережений 60 одиноких и 160 семейных.

Задача 12. Обследование уровня жизни населения небольшого города показало, что вполне удовлетворены уровнем жизни 347 мужчин и 214 женщины, а не удовлетворены – 283 мужчины и 386 женщины.

Определить наличие связи между удовлетворенностью уровнем жизни и полом населения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Используя литературу и информационно-телекоммуникационные сети «интернет» по предлагаемой теме практических занятий обучающиеся самостоятельно прорабатывают материал и подготавливают ответы на предложенные вопросы преподавателем.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какой показатель позволяет количественно охарактеризовать степень влияния факторного показателя на вариацию результативного признака.
2. В чем смысл коэффициента парной корреляции, каковы пределы его значений.
3. Как интерпретировать коэффициент парной регрессии.
4. Что необходимо учитывать при отборе факторов для построения уравнения множественной регрессии.
5. В чем смысл коэффициента детерминации.
6. Как использовать уравнение регрессии для прогноза.

7. Что показывают β -коэффициенты.
8. Поясните смысл частных линейных коэффициентов эластичности.
9. Почему нельзя сравнивать коэффициенты регрессии при переменных в натуральном масштабе.
10. В чем состоит назначение ошибки аппроксимации.
11. Как измерить связь неколичественных бинарных признаков.

12. По следующим данным рассчитайте коэффициент корреляции (с точностью до 0,01): $\sum x = 500$; $\sum y = 30$; $\sum xy = 1800$; $\sum x^2 = 29\,000$; $\sum y^2 = 130$; $n = 10$.

13. При определении тесноты связи между признаками получены следующие коэффициенты корреляции r_{xy} :

- а) $r_{xy} = 0,987$;
- б) $r_{xy} = -0,998$;
- в) $r_{xy} = 0,899$.

В каком случае связь наиболее тесная?

14. Выполнив регрессионный анализ, получили следующее уравнение множественной регрессии: $y = 12 + 5x_1 + 24x_2$. Коэффициент множественной детерминации равен $R^2 = 0,64$.

Укажите правильное утверждение:

- а) фактор x_1 сильнее оказывает влияние на результат, чем фактор x_2 ;
- б) фактор x_2 сильнее оказывает влияние на результат, чем фактор x_1 ;
- в) по этим данным нельзя определить, какой фактор оказывает более сильное влияние на результат.

15. Связь между двумя признаками характеризуется линейным уравнением регрессии $y = 20,08 + 0,01x$. Коэффициент регрессии показывает, что:

- а) связь между признаками прямая;
- б) связь между признаками обратная;
- в) с увеличением признака x на единицу признак y в среднем уменьшается на 0,01;

• по средней арифметической простой между уровнями 2001 и 2005 гг.:

$$\bar{Y}_{2001} = \frac{1}{2}(Y_{2001} + Y_{2005}) = (5167 + 8088) / 2 = 6627,5 \text{ (руб.)}$$

• по среднему абсолютному приросту между уровнями 2001 и 2005 гг.:

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n}(Y_{2005} - Y_{2001}) = (8088 - 5167) / 2 = 1460,5 \text{ (руб.)}$$

$$Y_{2004} = Y_{2003} + \bar{\Delta} = 5167 + 1460,5 = 6627,5 \text{ (руб.)}$$

Способ определения количественных значений за пределами ряда называют *экстраполяцией*. Экстраполирование используется для прогнозирования тех факторов, которые не только в прошлом и настоящем обуславливают развитие явления, но и могут оказать влияние на его развитие в будущем. Экстраполировать можно по средней арифметической, по среднему абсолютному приросту, по среднему темпу роста. Например, для определения уровня денежных доходов населения в 2014 г. (см. табл. 9.18) найдем средний абсолютный прирост для данного ряда динамики и добавим к уровню 2012 г. соответственно два средних абсолютных прироста.

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n}(Y_{2012} - Y_{2003}) = \frac{1}{9}(22\,811 - 5167) = 1960,4 \text{ (руб.)}$$

$$Y_{2014} = Y_{2012} + 2\bar{\Delta} = 22\,811 + 2 \cdot 1960,4 = 26\,731,8 \text{ (руб.)}$$

В результате, согласно результатам экстраполирования, мы получили точечный прогноз на 2014 г., позволяющий констатировать, что средние денежные доходы россиян в 2014 г. будут составлять более 26 700 руб. в месяц.

9.5. В помощь студенту и преподавателю

9.5.1. Решение типовых задач

Задача 1. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Данные об общеобразовательных учреждениях (на начало года)

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число общеобразовательных учреждений, тыс.	66,8	65,5	64,2	62,5	60,3	57,9	55,4	52,4	50,1	47,7	46,2

Практическое занятие №4

Статистические ряды

Цель работы:

Определить вид рядов распределения и показателей рядов динамики

Задание:

1. Определите структуру себестоимости.
2. Произвести расчет себестоимости содержания лесозаготовительных машин и механизмов

Порядок выполнения:

Отчет по практическим занятиям содержит цели, задачи, расчетные показатели, краткие обобщенные ответы на поставленные вопросы в задании, сноски на используемые источники.

Задания для самостоятельной работы:

детерминации, F -критерия Фишера, значениями t -статистики, по-служат хорошим основанием для построения прогноза изучаемого явления.

Таким образом, уравнение линейного тренда будет следующим:

$$Y_t = 8,965 + 0,303t$$

Значение параметра $b = 0,303$ в линейном тренде интерпретируется как такое совокупное влияние на изучаемый признак всех факторов за один рассматриваемый период, что ежегодное увеличение ($b > 0$) коэффициента рождаемости составляет 0,33%, т.е. в период с 2001 по 2012 г. на каждые 10 000 человек население страны ежегодно увеличилось в среднем на 3 человека. Значение параметра $a = 8,965$ соответствует теоретическому значению уровня 2000 г. (когда $t = 0$), в нашем примере практически совпадающая с фактическим (исходным) уровнем 2000 г.

3. На основе тренда получаем возможность дать точечный прогноз числа родившихся (прогноза) в 2015 г.

Поскольку уравнение тренда $Y_t = 8,965 + 0,303t$ построено по данным 2001–2012 гг., 2012 г. соответствует $t = 12$, а 2015 г. – $t = 15$. Подставив в уравнение тренда значение $t = 15$, получим представление о том, каким может быть коэффициент рождаемости в 2015 г., при условии что наблюдаемая за 2001–2012 гг. тенденция оставалась прежней:

$$Y_{2015} = 8,965 + 0,303 \cdot 15 = 13,51 \text{ ‰}$$

Получена точечная прогнозная оценка. Более точным считается интервальный, а не точечный прогноз, выполненный по уравнению тренда. Тем не менее и точечный прогноз имеет свою аналитическую ценность. В данном случае, исходя из того что рождаемость растет, в 2015 г. можно ожидать, что ее уровень составит 13,51‰, т.е. на каждые 10 000 человек будет приходиться 135 новорожденных.

9.5.2. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Данные о дошкольных образовательных учреждениях РФ (на конец года)

Данные о ДОУ	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год
Число дошкольных образовательных учреждений, тыс.	51,3	48,9	47,8	47,2	46,5	46,2
Число воспитанников в дошкольных образовательных учреждениях, тыс. чел.	4263	4267	4321	4423	4530	4713

1. Определить вид каждого динамического ряда.
2. Построить производный ряд динамики, на основе имеющихся.
3. По одному ряду динамики рассчитать за каждый год показатели абсолютного прироста, темпа роста, темпа прироста, абсолютного значения 1% прироста.
4. Сделать выводы о тенденциях развития системы дошкольного образования в исследуемый период.

Задача 2. В результате профилактических осмотров детей в возрасте 0–14 лет специалистами-логопедами получены следующие данные:

Годы	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Выявлено детей с дефектами речи, тыс. чел.	730,6	691,3	688,6	693,7	689,6	696,2

По приведенным данным выполнить указанные задания.

1. Определить вид ряда динамики.
2. Рассчитать цепные и базисные показатели абсолютного прироста, темпа роста, темпа прироста, абсолютного значения 1% прироста.
3. Определить средние за исследуемый период: уровень ряда, абсолютный прирост, темп роста.
4. Сделать выводы.

Задача 3. Месечный индекс потребительских цен составил 101%. При сохранившейся тенденции за год инфляция составит, %:

- а) 12;
- б) более 12;
- в) менее 12.

Задача 4. По данным обследований населения по проблемам занятости о численности студентов, учащихся и пенсионеров в составе безработных (на конец года) были рассчитаны показатели динамики (см. таблицу).

Год	Численность студентов, учащихся и пенсионеров, тыс. чел.	Абсолютный прирост, тыс. чел.		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1% прироста, тыс. чел.
		цеп-ной	ба-зис-ной	цеп-ной	ба-зис-ной	цеп-ной	ба-зис-ной	
2008	*	12,5	*	*	*	*	*	6,33
2009	777,3	*	*	*	*	*	*	*
2010	*	*	*	78,5	*	*	*	*
2011	*	*	*	*	-18,3	*	*	*
2012	*	*	*	*	*	-12,8	*	*

Задача 17. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Динамика валового сбора сельскохозяйственных культур в хозяйстве

Год	Темпы прироста валового сбора по сравнению с предыдущим годом, %		
	озимая пшеница	сахарная свекла	подсолнечник
2008	+20	-10	+5
2009	-5	+14	+10
2010	+7	+30	-10
2011	+2	-25	+16
2012	+20	+10	+10

1. Определить, валовой сбор какой культуры в 2012 г. по сравнению с 2008 г. увеличился в наибольшей степени, а какой – в наименьшей.

2. Рассчитать, на сколько центнеров повысился валовой сбор каждой культуры за 5 лет, если известно, что в 2002 г. собрано озимой пшеницы 40 тыс. ц, сахарной свеклы 30 тыс. ц, подсолнечника 1600 ц.

Задача 18. Во втором полугодии 2012 г. в регионе М наблюдалась следующая месячная динамика изменения базового индекса потребительских цен на товары и услуги:

Месяцы	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Изменение базового индекса цен, % к предыдущему периоду	+0,7	+1,3	+1,1	+1,0	+1,1	+0,7

По приведенным данным выполнить указанные задания.

Определить темп прироста в целом за второе полугодие 2012 г.

Варианты ответа, %:

- а) +6,0;
- б) +5,9;
- в) иное.

Задача 19. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

1. Вычислить обобщающие показатели динамики и характеристики тренда для каждого ряда динамики.

2. Сделать вывод о характере динамики денежных доходов и начисленных пенсий, сравнить результаты.

Динамика среднедушевых денежных доходов и среднего размера назначенных пенсий, руб./мес.

Год	Среднедушевой денежный доход	Средний размер назначенных пенсий
2004	6399	2026
2005	8088	2538
2006	10 155	2842
2007	12 540	3682
2008	14 864	4546
2009	16 895	6177
2010	18 951	7594
2011	20 755	8273

Задача 20. Имеется следующий ряд динамики числа зарегистрированных преступлений на 100 000 чел. населения в РФ:

Годы	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Зарегистрировано преступлений	2477	2695	2509	2249	2097	1840	1682

По приведенным данным выполнить указанные задания.

1. Определить среднегодовое число зарегистрированных преступлений; а также средний годовой абсолютный прирост и среднегодовой темп роста и прироста.

2. Выбрать функцию тренда для описания динамики преступлений и найти ее параметры.

3. На основе тренда дать точечный прогноз числа зарегистрированных преступлений в 2013 г.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Используя литературу и информационно-телекоммуникационные сети «интернет» по предлагаемой теме практических занятий обучающиеся самостоятельно прорабатывают материал и подготавливают ответы на предложенные вопросы преподавателем

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте определение ряда динамики (временного ряда).
2. Перечислите и охарактеризуйте основные виды рядов динамики.
3. Назовите элементы ряда динамики.
4. Приведите примеры моментных и интервальных рядов динамики.
5. Приведите синонимы понятия «ряд динамики».
6. Что представляют собой производные ряды динамики, как они могут быть построены.
7. Приведите примеры несопоставимости рядов динамики.
8. Приведите формулы расчета среднего уровня моментного и интервального рядов динамики. В чем их отличие. Перечислите показатели абсолютного и относительного изменения уровней ряда динамики
9. Чем отличается коэффициент роста от темпа роста.

10. Перечислите и охарактеризуйте динамические средние.
11. В чем состоит взаимосвязь цепных и базисных коэффициентов роста.
12. Что называется тенденцией ряда динамики.
13. Для чего проводится процедура периодизации ряда динамики.
14. Перечислите методы выравнивания рядов динамики.
15. Поясните суть и назначения метода аналитического выравнивания рядов динамики.
16. Поясните смысл термина «интерполяция».
17. От чего зависит выбор математической функции уравнения тренда.
18. При помощи каких показателей можно осуществить экстраполяцию ряда динамики.
19. Что такое сезонная и случайная составляющие. Как их выделяют в анализе ряда динамики

Практическое занятие №5

Индексный анализ

Цель работы:

Освоить основы индексного анализа и способы его визуализации

Задание:

1. Определение ценовой политики предприятия;
2. Формирование цены продукции;

Порядок выполнения:

Этимологически слово «индекс» означает «показатель». Обычно этот термин в статистике используется для характеристики *изменений*.

- Индексы позволяют измерить изменение сложных явлений, а не только сравнить два числа. Например, за траты на жилищно-коммунальные услуги — непростое явление, поскольку складываются из множества составляющих: различных видов услуг; тарифов на разные виды жилищно-коммунальных услуг; соотношения жилищ, оснащенных газовыми и электроплитами; наличия или отсутствия счетчиков на потребление воды; стоимости аренды жилья и т.п.

- Индексы позволяют выявить роль отдельных факторов в общем изменении. Затраты на жилищно-коммунальные услуги домашних хозяйств могут быть больше или меньше — в зависимости от того, изменились ли тарифы на водоснабжение и водоотведение, на газоснабжение и электроэнергию и т.д. Когда мы изучаем изменение затрат петербуржцев, мурманчан или сочинцев на жилищно-коммунальные услуги во времени или их различие между собой, индексный метод помогает объяснить, какую роль в этом изменении или различии сыграл тот или иной фактор, множество которых объединяет понятие «жилищно-коммунальные услуги».

- Индексы являются показателями сравнений не только с прошлым годом (*сравнение во времени*), но и с другими территориями (*сравнение в пространстве*), а также с нормативами. Изменение затрат российских домашних хозяйств на жилищно-коммунальные услуги можно анализировать в динамическом (временном) разрезе: как они

Аналогично строятся системы индексов таких средних величин, как заработная плата одного работника, урожайность сельскохозяйственных культур, цена единицы однородного товара, фондоотдача продукции, себестоимость продукции и др.

Задача 1. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Динамика цен на некоторые продовольственные товары в январе — марте 2012 г., % к предыдущему периоду

Продовольственные товары	Январь	Февраль	Март
Макаронные изделия	100,5	101,0	102,3
Мясо и птица	101,1	101,6	100,9
Масло подсолнечное	98,6	96,9	97,1

1. Оценить, как изменились цены на представленные товары в I квартале 2012 г. в целом.

2. Сделать выводы.

Решение

Известно, что цепные и базисные индексы связаны между собой: базисные индексы могут быть определены как произведение цепных. В частности, оценить изменение цен в целом за I квартал можно путем перемножения трех цепных индексов за январь, февраль и март.

В дан ном примере оценим, как изменились цены на макаронные изделия, мясо и птицу, подсолнечное масло:

$$i_{\text{макар изд}} = 1,005 \cdot 1,010 \cdot 1,023 = 1,038 \cdot 100 = 103,8\% (+3,8\%);$$

$$i_{\text{мясо и птица}} = 1,011 \cdot 1,016 \cdot 1,009 = 1,036 \cdot 100 = 103,6\% (+3,6\%);$$

$$i_{\text{масло подсол}} = 0,986 \cdot 0,969 \cdot 0,971 = 0,928 \cdot 100 = 92,8\% (-7,2\%).$$

Таким образом, по итогам I квартала цены выросли на макаронные изделия и на мясо и птицу. Рост составил 3,8 и 3,6% соответственно, при этом цены на макаронные изделия, значительное всего выросли в марте, а цены на мясо и птицу — в феврале. На масло подсолнечное цены снижались в течение всех трех рассмотренных месяцев, значительное всего цены снизились в феврале по сравнению с январем — на 3,1%, в целом за I квартал цены на подсолнечное масло снизились на 7,2%.

Задача 2. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Цены и объемы продаж промышленных товаров

Товары	Количество продаж, тыс. шт.		Цена за 1 шт., руб.	
	2010 г.	2012 г.	2010 г.	2012 г.
Телевизоры цветного изображения	5123	7332	7728,9	7794,7
Стиральная машина автоматическая	3035	3515	13 719,1	14 060,9
Легковой автомобиль отечественный новый	1311	2038	175 061,1	205 364,3

1. Рассчитать индивидуальные индексы цен, физического объема и товарооборота каждого товара в 2012 г. по сравнению с 2010 г.

2. Найти общие индексы цен, физического объема и товарооборота товаров длительного пользования в 2012 г. по сравнению с 2010 г.

3. Оценить величину перерасхода, осуществленного населением вследствие роста цен на изучаемые товары.

4. Сделать выводы.

Решение

1. Для расчета индивидуальных индексов введем символьные обозначения: q — количество продаж конкретного товара, p — цена за единицу товара. Определим товарооборот как произведение цены на количество товара — $q \cdot p$. Результаты расчетов оформим в табл. 1:

По данным табл. 1, по всем товарным позициям наблюдается рост количества продаж, цен за единицу товара и товарооборота, поскольку по всем позициям индивидуальные индексы больше единицы. Более всего за два рассмотренных года увеличилось количество продаж и цены на легковые отечественные автомобили, а именно на 55,5 и 17,3% соответственно. В результате значительное всего — на 82,4% — увеличился товарооборот по легковым автомобилям.

При этом оценить изменение товарооборота по каждой группе товаров можно двумя способами:

а) как соотношение товарооборота отчетного периода и товарооборота базисного периода

$$i_{qp} = q_1 p_1 : q_0 p_0;$$

Форма отчетности:

Отчет по практическим занятиям содержит цели, задачи, расчетные показатели, краткие обобщенные ответы на поставленные вопросы в задании, сноски на используемые источники.

Задания для самостоятельной работы:

4. Относительное выражение прироста валового сбора пшеницы за счет каждого из факторов определим, зная размеры абсолютного изменения.

Удельный вес изменения валового сбора за счет роста посевных площадей определим следующим образом:

$$\frac{\Delta_{\text{вс.пл}}}{\Delta_{\text{вс}}} = \frac{33,9}{113} = 0,3 \cdot 100 = 30\%$$

Удельный вес изменения валового сбора за счет роста урожайности определим так:

$$\frac{\Delta_{\text{вс.ур}}}{\Delta_{\text{вс}}} = \frac{79,1}{113} = 0,7 \cdot 100 = 70\%$$

Таким образом, основной вклад в увеличение валового сбора внес рост урожайности (70%), при этом увеличение посевных площадей также способствовало росту валового сбора (30%).

10.5.2. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Динамика цен на некоторые продовольственные товары в апреле – июне, % к предыдущему периоду

Товары	Апрель	Май	Июнь
Рыба и морепродукты	102,0	101,6	101,3
Хлеб и хлебобулочные изделия	100,3	100,2	100,1
Масло подсолнечное	97,3	96,9	97,8

1. Оценить, как изменились цены на представленные товары во II квартале года в целом.
2. Сделать выводы.

Задача 2. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Цены на рыбопродукты (на конец года, руб. за 1 кг)

Продукты	Годы			
	2009	2010	2011	2012
Рыба мороженая неразделанная	78,66	79,22	86,79	83,62
Рыба соленая, маринованная, копченая	203,35	215,55	247,73	247,61

Окончание таблицы

Продукты	Годы			
	2009	2010	2011	2012
Консервы рыбные натуральные и с добавлением масла, за условную банку весом 350 г	48,15	51,46	53,95	57,76

1. Построить ценные и базисные индексы цен на рыбные продукты.
2. Сделать выводы о том, на какие из представленных товаров цены выросли в наибольшей степени, на какие – в наименьшей.

Задача 3. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанное задание.

Индексы физического объема отдельных непродовольственных товаров, % к предыдущему году

Товары	Годы					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Туалетное и хозяйственное мыло	103,0	105,3	101,4	92,7	101,6	105,0
Часы	95,8	107,8	88,9	85,1	101,4	101,9
Телевизоры цветного изображения	102,7	139,8	133,0	84,1	108,9	118,5
Стиральные машины	104,2	108,3	99,3	80,9	107,5	111,0

1. Построить ценные индексы физического объема для каждого товара за последние пять лет.
2. Сделать выводы.

Задача 4. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Цены на продовольственные товары на конец года, руб.

Товары	Годы			
	2009	2010	2011	2012
Пиво отечественное, за 1 л	47,14	56,14	62,13	69,00
Чай черный байховый, за 1 кг	339,81	348,21	367,68	391,06
Молоко питьевое цельное пастеризованное 2,5–3,5% жирности, за 1 л	26,75	31,99	32,52	33,88

Задача 18. По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Ввод в действие жилых домов и средняя цена 1 м² жилья по четырем областям Центрального федерального округа

Область	Ввод в действие жилых домов, тыс. м ² общей площади		Средняя цена на первичном рынке жилья, руб. за 1 м ² общей площади	
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.
	Рязанская	2936,6	2804,1	39 561
Смоленская	1894,5	2488,3	31 597	35 690
Тамбовская	3632,0	4181,7	28 580	27 960
Тверская	2989,5	1744,9	50 687	43 422

1. Определить среднюю цену 1 м² общей площади на первичном рынке жилья четырех областей в 2010 и 2011 гг.
 2. Рассчитать индексы средней по четырем областям цены 1 м² общей площади на первичном рынке жилья (переменного, постоянного состава и структурных сдвигов).
 3. Сделать выводы.
- Задача 19.** По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Объемы валового регионального продукта (ВРП) и численность занятого в экономике населения по трем регионам Дальневосточного федерального округа

Территория	ВРП, млн руб.		Среднегодовая численность занятого в экономике населения, тыс. чел.	
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.
	Приморский край	470 679	546 552	969,3
Хабаровский край	353 590	401 456	677,4	701,1
Магаданская обл.	59 620	75 147	96,3	97,1

1. Определить уровень ВРП на одного занятого в 2011 и 2010 гг.
 2. Рассчитать индекс ВРП на одного занятого в целом по трем областям (переменного, постоянного состава и структурных сдвигов).
 3. Сделать выводы.
- Задача 20.** По данным, приведенным в таблице, выполнить указанные задания.

Ввод в действие жилых домов и средняя цена 1 м² жилья по четырем областям Северо-Западного федерального округа

Область	Ввод в действие жилых домов, тыс. м ² общей площади		Средняя цена на первичном рынке жилья, руб. за 1 м ² общей площади	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
Калининградская	266,0	753,3	20 680	38 996
Ленинградская	532,9	844,0	22 903	30 675
Новгородская	143,1	204,5	23 888	28 989
Псковская	99,9	130,5	22 519	32 344

1. Определить среднюю цену 1 м² общей площади на первичном рынке жилья четырех областей в базисном и отчетном периодах.

2. Рассчитать индексы средней по четырем областям цены 1 м² общей площади на первичном рынке жилья (переменного, постоянного состава и структурных сдвигов).

3. Сделать выводы.

В структуре дисциплины «статистика» выделяются два направления: теория статистики и социально-экономическая статистика. Теория статистики рассматривает комплекс вопросов, связанных с организацией статистического наблюдения, т.е. сбора массовых данных, знакомит с методами обработки и анализа статистической информации.

Задачи социально-экономической статистики состоят в изучении особенностей измерения конкретных экономических, социальных, демографических процессов, особенностей конкретных видов деятельности; в оценке эффективности изучаемых процессов. При этом каждой группой проблем занимается особая отрасль статистики: социальная, демографическая, медицинская, таможенная, статистика транспорта, внешней торговли, цен и т.п.

Для специалистов всех отраслей важное значение имеет знание основ социальной статистики. *Социальная статистика изучает структуру общества, взаимоотношения членов общества и государства, отношения между работниками и работодателями, распределение и потребление результатов деятельности между членами общества.*

Одним из наиболее значимых разделов социальной статистики является статистика уровня жизни населения, механизмы и условия его формирования, его региональные различия и характер динамики.

Различают несколько градаций уровня жизни: достаток, норма, бедность и нищета. *Достаток* обеспечивает всестороннее развитие человека.

Норма представляет собой научно обоснованный уровень потребления, который позволяет восстанавливать физические и интеллектуальные силы человека.

Бедность обеспечивает сохранение работоспособности при ограниченном потреблении.

Ниже приведены вспомогательные таблицы для расчетов

Таблица П.1

Нормальный закон распределения

Значение функции Ф(z) = P(|T| ≤ z табл.)

Table with columns for 'Целые и десятые доли z' (0-9) and 'Сотые доли z' (0-9). It contains cumulative distribution function values for the normal distribution.

Окончание табл. П.1

Continuation of Table P.1, showing cumulative distribution function values for z values from 2.7 to 5.0.

Таблица П.2

Распределение Стьюдента (t-распределение)

Table showing Student's t-distribution values for various degrees of freedom (df) and probability levels (α = 0.80 to 0.001).

Таблица П.3

Распределение Фишера – Снедекора (F-распределение), α = 0,05

F-distribution table for α = 0.05, showing values for various numerator (k1) and denominator (k2) degrees of freedom.

Окончание табл. П.3

Continuation of F-distribution table for α = 0.05, showing values for various numerator (k1) and denominator (k2) degrees of freedom.

Распределение Фишера – Снедекора (F-распределение), α = 0,01

F-distribution table for α = 0.01, showing values for various numerator (k1) and denominator (k2) degrees of freedom.

Окончание табл. П.4

Continuation of F-distribution table for α = 0.01, showing values for various numerator (k1) and denominator (k2) degrees of freedom.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Используя литературу и информационно-телекоммуникационные сети «интернет» по предлагаемой теме практических занятий обучающиеся самостоятельно прорабатывают материал и подготавливают ответы на предложенные вопросы преподавателем

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте сферу применения индексов.
2. Дайте определение индексов.
3. Перечислите задачи, решаемые при помощи индексного метода.
4. Перечислите основания для классификации индексов.
5. Могут ли сводные индексы быть цепными и базисными.
6. Производной формой какого индекса является индекс средний из индивидуальных.
7. Как связаны между собой цепные и базисные индексы физического объема.
8. Значение индекса менее 100% означает рост или снижение уровня изучаемого явления.
9. Деление индексов на простые и аналитические осуществляется в зависимости от чего.
10. Есть ли различие при построении простых индексов первичных и вторичных признаков.
11. Каково содержание формального правила выбора периода весов в индексном анализе.
12. Приведите примеры исключения из правила при выборе периода весов в индексном анализе
13. Дайте понятие и раскройте содержание средних форм сводных индексов.
14. Постройте сводный индекс цен как среднюю из индивидуальных индексов цен.
15. Чем различаются базисные и цепные индексы.
16. Что такое индекс структурных сдвигов, при анализе изменения каких величин он применяется.
17. Что означает значение индекса структурных сдвигов средней урожайности 85%.
18. В какой зависимости находятся между собой индексы переменного и постоянного состава и индекс структурных сдвигов.
19. Что означают термины «благоприятные» и «неблагоприятные» структурные сдвиги при анализе изменения средней заработной платы и средней себестоимости продукции.
20. Что представляют собой индексы с переменными и индексы с постоянными весами.

Практическое занятие №6

Визуализация результатов

Цель работы:

Освоить систему графического представления данных

Задание:

1. Графически представить расчетные показатели предыдущих расчетных практических работ;
2. Сделать краткие обобщенные выводы по каждому графику зависимости.

Порядок выполнения:

Использование графиков для изображения различий структуры целесообразно при условии, что структуры значительно отличаются. В этих случаях график наглядно показывает выявленные различия. В иной ситуации переход от одной структуры к другой будет представлять собой серию параллельных линий. График различий отражает их наглядно применительно к структурам с небольшим числом групп. Когда структурных групп более десяти, изменения каждой из них проследить по графику сложно, тем более если различия в структуре сравнительно невелики. Оформляя аналитическую записку с результатами анализа, необходимо привести не только общие оценки состояния и различий структуры, но и указать те структурные группы, в которых произошли наиболее значительные изменения.

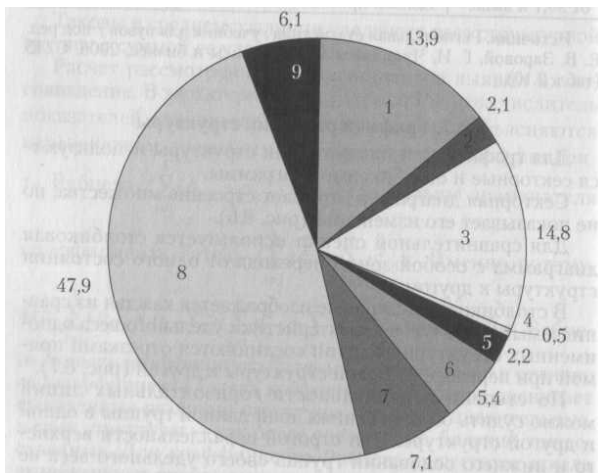


Рис. 6.6. Товарная структура импорта РФ в 2011 г.:

1 — продовольственные товары; 2 — минеральные продукты; 3 — продукция химической промышленности; 4 — кожа и пушнина; 5 — древесина и целлюлозно-бумажные изделия; 6 — текстиль и обувь; 7 — металлы и драгоценные камни; 8 — машины, оборудование и транспортные средства; 9 — прочие

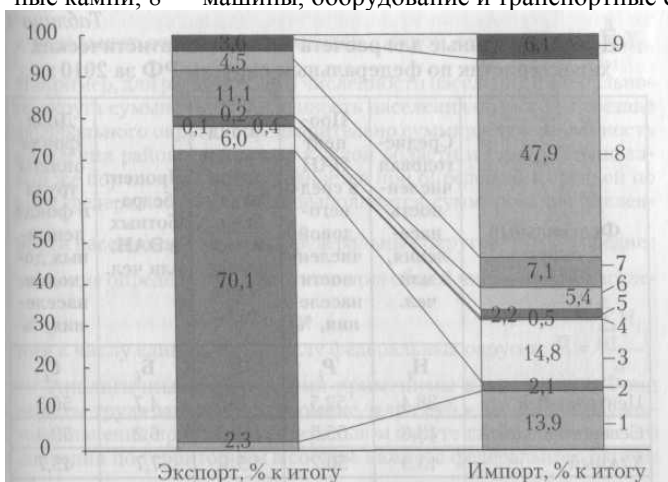


Рис. 6.7. Структура экспорта и импорта РФ в 2011 г.:

1 — продовольственные товары; 2 — минеральные продукты; 3 — продукция химической промышленности; 4 — кожа и пушнина; 5 — древесина и целлюлозно-бумажные изделия; 6 — текстиль и обувь; 7 — металлы и драгоценные камни; 8 — машины, оборудование и транспортные средства; 9 — прочие

Форма отчетности:

Отчет по практическим занятиям содержит цели, задачи, расчетные показатели, краткие обобщенные ответы на поставленные вопросы в задании, сноски на используемые источники.

Задания для самостоятельной работы:

Построить различные виды диаграмм зависимости для одних и тех же данных, выбрать наиболее благоприятный для представления данных.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Используя литературу и информационно-телекоммуникационные сети «интернет» по предлагаемой теме практических занятий обучающиеся самостоятельно прорабатывают материал и готовят ответы на предложенные вопросы преподавателем

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие основные показатели можно представлять на точечном графике зависимостей.
2. В чем преимущество столбиковой диаграммы при расслоении данных.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Авторские конспекты слайдов, используемых при проведении лекционных, практических занятий

ОС Windows 7 Professional

Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level

Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк, ПЗ	Мультимедийная лекционная аудитория	Интерактивная доска Active Board 500 Pro, проектор Casio YM-80 Positioning Template\$ ПК: AMD Athlon X2 7550 2x1 Gb DVDRW, 450VV\$ Монитор LCD 19 Samsung 943	1-3
СР	Читальный зал №1 (СР)	Оборудование 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-4	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1. Теория статистики	1.1. Теоретические основы статистической науки	Вопросы к зачету 1-4
			1.2. Статистическое наблюдение	Вопросы к зачету 5-7
			1.3. Сводка и группировка статистических данных	Вопросы к зачету 12-20
			1.4. Выборочное наблюдение	Вопросы к зачету 8-11
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции	2. Связи, ряды, индексы, графика	2.1. Измерение связи	Вопросы к зачету 21-26
			2.2. Ряды распределения, динамики	Вопросы к зачету 27-34
			2.3. Индексный анализ	Вопросы к зачету 35-40
		3. Статистика качества продукции	2.4. Графика в статистике	Вопросы к зачету 41-43
			3.1. Общие положения	Вопросы к зачету 44-46
			3.2. Контроль качества продукции	Вопросы к зачету 47-50

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-4	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>1. Основные термины и определения в статистике</p> <p>2. Основные этапы развития научной дисциплины статистики</p> <p>3. Предмет и задачи статистики</p> <p>4. Статистические методы</p> <p>5. Каковы цель и содержание статистического наблюдения</p> <p>6. Назовите виды и формы статистического наблюдения</p> <p>7. Раскройте содержание основных этапов статистического наблюдения</p>	1. Теория статистики

			8. В чем состоит особенность выборочного статистического наблюдения		
2.	ПК-8	способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции	9. Опишите содержание метода сплошного массива		
			10. Перечислите и охарактеризуйте требования, предъявляемые к собираемым данным		
			11. Что понимается под программой статистического наблюдения		
			12. Назовите натуральные измерения абсолютных показателей		
			13. Назовите относительные показатели		
			14. В чем состоит сущность метода группировки		
			15. В чем состоит отличие простых и сложных (комбинационных) группировок		
			16. Ответы на какие вопросы можно получить посредством структурной группировки		
			17. Какие показатели обобщающих структурных сдвигов вы знаете		
			18. В чем состоит суть метода параллельных рядов. Каковы его недостатки		
			19. Дайте определение однофакторной и многофакторной аналитической группировки		
			20. Что такое классификации и классификаторы в статистике		
			21. Какой показатель позволяет количественно охарактеризовать степень влияния факторного показателя на вариацию результативного признака		2. Связи, ряды, индексы, графика
			22. В чем смысл коэффициента парной корреляции, каковы пределы его значений		
			23. Как интерпретировать коэффициент парной регрессии		
			24. В чем смысл коэффициента детерминации		
			25. В чем состоит назначение ошибки аппроксимации		
			26. Как измерить связь неколичественных бинарных признаков		
			27. Дайте определение ряда динамики		
			28. Перечислите и охарактеризуйте основные виды рядов динамики		
			29. Назовите элементы ряда динамики		
			30. Приведите примеры моментных и интервальных рядов динамики		
			31. Чем отличается коэффициент роста от темпа роста		
			32. Что называется тенденцией ряда динамики		
			33. В чем состоит взаимосвязь цепных и базисных коэффициентов роста		
			34. При помощи каких показателей можно осуществить экстраполяцию ряда динамики		
			35. Охарактеризуйте сферу применения индексов		
			36. Дайте определение индексов		
			37. Перечислите задачи, решаемые при помощи индексного метода		
			38. Перечислите основания для классификации индексов		
			39. Чем различаются базисные и цепные индексы		
			40. В какой зависимости находятся между собой ин-		

		дексы переменного и постоянного состава и индекс структурных сдвигов	
		41. Какие основные показатели можно представлять на точечном графике зависимостей	
		42. В чем преимущество столбиковой диаграммы при расслоении данных	
		43. В чем сущность статистических карт	
		44. Какие международные системы качества вы знаете	3. Статистика качества продукции
		45. Какие критерии при сравнении конкурентоспособности товара используют	
		46. Основные термины и определения в системе качества	
		47. На каком этапе используют контроль качества	
		48. В чем сущность использования средней арифметической взвешенной при анализе качества продукции	
		49. В чем сущность использования среднего квадратического отклонения способом отчета от условного нуля при анализе качества продукции	
		50. В чем сущность использования показателя вариации при анализе качества продукции	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОПК - 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – статистические основы обработки информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; <p>(ПК-8)</p> <ul style="list-style-type: none"> – технические средства для сбора статистической информации о параметрах технологических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции. <p>Уметь (ОПК - 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; <p>(ПК-8)</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять наблюдение, сводку и группировку статистических данных для изучения основных параметров технологических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции в лесозаготовительном и деревоперерабатывающем производстве. <p>Владеть (ОПК - 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – статистическими методами поиска, хранения, обработки и анализа информации качества продукции и технологических процессов производства, с целью последующего их управления для достижения запланированного уровня качества; <p>(ПК-8)</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными методами обработки статистической информации для управления качеством продукции. 	зачтено	«зачтено» выставляется обучающимся, обнаруживающим всестороннее знание теоретических основ дисциплины, умение свободно выполнять практические задания, проявившим творческие способности в понимании, изложенного материала
	не зачтено	«не зачтено» выставляется обучающимся, не освоившим теоретический курс и допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Статистические методы в управлении качеством направлена, на овладение обучающимися методическими и профессиональными навыками в области прикладных экономических решений производственно-хозяйственной деятельности лесозаготовительных и деревоперерабатывающих предприятий.

Изучение дисциплины Экономика и управление предприятием предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- зачет.

В ходе освоения:

раздела 1 Теория статистики. В данном разделе обучающие рассматривают этапы становления научной дисциплины. Осваивают понятийный аппарат, изучают цели, методы задачи стоящие перед статистикой позволяющие наиболее полно понимать характер изменения показателей информации из различных источников и баз данных, представлять их в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

раздела 2 Связи, ряды, индексы, графика, обучающиеся знакомятся со структурой, классификацией рассматриваемых величин, определяют их значимость, зависимости, связи, и учатся визуально представлять на графиках зависимостей и соответственно давать обобщающие характеристики динамики изменений рассматриваемых величин;

раздела 3 Статистика качества продукции обучающие получают знания о системах оценки качества продукции с помощью статистических методов оценки продукции;

Данные разделы позволяют овладеть навыками и умениями для будущей профессиональной деятельности.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на лесную отрасль как отрасль экономики страны обеспеченная воспроизводственным ресурсом и обладающая всеми сферами использования от выращивания до глубокой переработки и использования во многих отраслях производства. Также необходимо обратить внимание на практические задания, позволяющие произвести расчет основных показателей производственно-хозяйственной деятельности, сфер реализации товара, изменения социально-экономических факторов.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: Теория статистики, Связи, ряды, индексы, графика, Статистика качества продукции.

В процессе лекционного курса и практических занятий обучающиеся осваивают теоретические и практические основы фундаментальных знаний в использовании методов статистики в производственно-хозяйственной деятельности, позволяющие научно обоснованно подходить к оценке эффективности деятельности лесозаготовительных и деревоперерабатывающих предприятий и их экономической составляющей.

Самостоятельную работу необходимо начинать с умения пользоваться библиотечным фондом и информационно справочно-правовой системой вуза и сети «Интернет».

В процессе консультации с преподавателем обучающему необходимо уметь четко и корректно формулировать задаваемые вопросы.

Работа с литературой и информационно справочно-правовой системой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Статистические методы в управлении качеством

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

Формирование знаний и приемов, статистических методик сбора, группировки, обработки и анализа статистической информации (данных), в сфере идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Задачей изучения дисциплины является:

Овладение различными методами сбора, систематизации и анализа данных, характеризующих производственно-технологические процессы производства и реализации продукции.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ЛК – 17 час; ПЗ – 17; СРС – 38;

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетные единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Теория статистики;
- 2 – Связи, ряды, индексы, графика;
- 3 – Статистика качества продукции.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-8 - способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств исходных материалов и готовой продукции.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20___-20___ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20___ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от «20» октября 2015 г. № 1164

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «04» декабря 2015г. № 770,

Программу составили:

Гребенюк А.Л., доцент, к.т.н.

_____ (подпись)

Нежевец Г.П., к.т.н.

_____ (подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

ВиПЛР

от « 25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР

_____ (подпись)

Иванов В.А

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ (подпись)

Иванов В.А

Директор библиотеки

_____ (подпись)

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией Лесопромышленного

факультета

от «27» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____

(подпись)

Сыромаха С.М. _

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

учебно-методического управления _____

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____

(методический отдел)