

Фамилия Имя:

Группа:

Задача 1 Основные категории статистики как науки Ответ:

Задача 2 Статистическое исследование как категория статистики. Этапы статистического исследования. Источники данных для статистического исследования Ответ:

Задача 3 Статистическое наблюдение как метод статистики. Его формы, виды и способы Ответ:

Задача 4 Статистическая сводка и группировка Ответ:

Задача 5 Ряды распределения: основные понятия, виды, методика построения Ответ:

Задача 6 Средняя величина: определение, сущность. Средняя арифметическая: виды, применение, свойства Ответ:

Задача 7 Средняя величина: определение, сущность. Средние гармоническая, геометрическая, хронологическая: виды, применение Ответ:

Задача 8 Показатели вариации: определение, виды Ответ:

Задача 9 Анализ формы распределения с помощью средних величин и показателей вариации Ответ:

Задача 10 Анализ динамики: понятие и классификация рядов динамики, их показатели. Ответ:

Задача 11 Изучение взаимосвязи: основные понятия, корреляционный анализ Ответ:

Задача 12 Изучение взаимосвязи: основные понятия, регрессионный анализ Ответ:

Задача 13 Экономические индексы: определение, классификация, индексы структурных сдвигов и пространственно-территориального сопоставления Ответ:

Задача 14 Выборочные наблюдения: определение, область применения, основные понятия Ответ:

Задача 15 Выборочные наблюдения: определение, собственно-случайная выборка Ответ:

Задача 16 Табличный способ визуализации данных: суть, структура, оформление, виды Ответ:

Задача 17 Графический способ визуализации данных: суть, структура, оформление, виды Ответ:

Задача 18 Структурные средние. Мода Ответ:

Задача 19 Структурные средние. Медиана Ответ:

Задача 20 Анализ динамики: компоненты ряда динамики, метод скользящей средней Ответ:

Задача 21 Анализ динамики: компоненты ряда динамики, метод наименьших квадратов (на примере прямой) Ответ:

Задача 22 Анализ динамики: методы экстраполяции данных Ответ:

Задача 23 Изучение взаимосвязи между качественными признаками для таблиц сопряженности 2х2 Ответ:

Задача 24 Изучение взаимосвязи между качественными признаками для таблиц сопряженности более, чем 2х2 Ответ:

Задача 25 Изучение взаимосвязи между ранговыми признаками Ответ:

Задача 26 Анализ структуры: определение, классификация структур, основные показатели структурных изменений Ответ:

Задача 27 Анализ структуры: определение, классификация структур, сводные показатели оценки структурных сдвигов Ответ:

Задача 28 Анализ структуры: определение, классификация структур, показатели концентрации и централизации Ответ:

Задача 29 Экономические индексы: определение, классификация, индивидуальные индексы Ответ:

Задача 30 Экономические индексы: определение, классификация, сводные индексы Ответ:

Задача 31 По данным таблицы 1 постройте линейное уравнение регрессии индекса человеческого развития (ИЧР) на ВВП страны. Коэффициенты уравнения округлите до четырёх знаков после запятой. Проинтерпретируйте коэффициент при x

Таблица 1

№ страны	ВВП, млрд \$, x	ИЧР, y
1	52	0.6
2	84	0.6
3	36	0.3
4	94	0.6
5	51	0.7
6	110	0.9
7	34	0.3
8	52	0.3
9	46	0.4
10	41	0.3

Ответ: $\hat{y}_i = 0.116 + 0.0064 \cdot x_i$. При увеличении ВВП страны на 1 млрд. долларов, ИЧР в среднем увеличится на 0.0064

Задача 32 В таблице 2 представлены данные о среднем количестве сигарет, которое курильщик выкуривал в день (x) и возраст, до которого он дожил (y). Постройте линейное уравнение регрессии y на x . Коэффициенты уравнения округлите до четырёх знаков после запятой. Проинтерпретируйте коэффициент при x

Таблица 2

№	Число выкуриваемых в день сигарет, шт, x	Продолжительность жизни, лет y
1	4	72
2	36	68
3	21	71
4	21	68
5	16	68
6	20	70
7	12	71
8	14	70
9	39	66
10	17	73

Ответ: $\hat{y}_i = 72.7 - 0.15 \cdot x_i$. Каждая дополнительная выкуренная сигарета снизит среднюю продолжительность жизни на 0.15 лет

Задача 33 Постройте регрессию $y_i = a_0 + a_1 \cdot \frac{1}{x}$, пользуясь данными таблицы 3. Коэффициенты округлите до четырёх знаков после запятой. Проинтерпретируйте коэффициент при $1/x$.

Таблица 3

№	y	x
1	246	1/66
2	237	1/61
3	218	1/56
4	354	1/102
5	347	1/99
6	224	1/59
7	350	1/99
8	259	1/70
9	265	1/72
10	252	1/66

Ответ: $\hat{y}_i = 50.2 + 3.0 \cdot \frac{1}{x_i}$. При увеличении $\frac{1}{x}$ на единицу, среднее значение y увеличится на 3.0

Задача 34 Рассчитайте среднее отклонение S , для наблюдаемых и предсказанных значений из таблицы 4. Ответ округлите до двух знаков после запятой

Таблица 4: Значения y и \hat{y}

	1	2	3	4	5	Сумма
y	84	116	126	135	76	537
\hat{y}	80	117	120	141	70	528

Ответ: $S = 5.0$

Задача 35 По таблице 17, в которой приведены данные о скорости бега спортсмена (x) и соответствующие им значения пульса (y), рассчитайте коэффициент корреляции. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой. Охарактеризуйте направление и силу связи между величинами.

Таблица 5: Скорость бега (x) и частота пульса (y) спортсмена

Скорость бега, км/ч, x	9	7	7	9
Пульс, уд/м, y	176	127	147	154

Ответ: $\rho_{exact} = 0.7997$. сильная положительная связь

Задача 36 В таблице 6 приведены данные о водителях грузовиков: их возраст (x) и средняя скорость, с которой они ездят (y). Рассчитайте коэффициент корреляции между указанными

величинами. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой. Охарактеризуйте направление и силу связи между величинами.

Таблица 6: Возраст (x) и средней скорости вождения (y) водителей грузовиков

Возраст (x)	53	65	65	69
Скорость вождения, км/ч (y)	50	55	48	51
Возраст * Скорость вождения (xy)	2650	3575	3120	3519

Ответ: $\rho \approx 0.2$, $\rho_{exact} = 0.1961$. слабая положительная связь

Задача 37 В таблице 10 представлены данные о широте, на которой располагается город (x), и его средней годовой температуре (y). Рассчитайте коэффициент корреляции между указанными величинами. Ответ округлите до двух знаков после запятой. Охарактеризуйте направление и силу связи между величинами.

Таблица 7: Широта (x) и средняя годовая температура (y) городов

№ города i	1	2	3	4
Широта, градусы (x)	54	48	48	54

Ответ: $\rho_{exact} = -0.7845$. сильная отрицательная связь

Задача 38 Четыре студента решили проверить, как количество часов, потраченное на компьютерные игры (x), влияет на итоговую оценку (y). В течение семестра они измеряли, сколько часов каждый из них проводит за компьютерными играми, в итоге получив следующие данные:

- первый студент наиграл 36 часов и получил 4.5 балла из пяти возможных,
- второй наиграл 44 часов и получил 4.7 балла,
- третий наиграл 42 часов и получил 4.1 балла,
- четвертый наиграл 50 часов и получил 2.7 балла.

Найдите коэффициент корреляции между временем, потраченным на игры, и итоговой оценкой. Охарактеризуйте силу и форму связи между величинами.

Ответ: $\rho_{exact} = -0.7682$. сильная отрицательная связь

Задача 39 По таблице 8, в которой представлены данные об испытаниях новой вакцины, рассчитайте коэффициенты ассоциации и контингенции. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой. Сформулируйте выводы.

Таблица 8

		Выявлено наличие антител		Итого
		Да	Нет	
Вакцинировался	Да	24	72	96
	Нет	21	9	30
Итого		45	81	126

Ответ: $A = -0.75$, $K = -0.4$. Выявлена связь между фактом вакцинации и наличием у испытуемого антител

Задача 40 По результатам опроса респондентов из Москвы и Санкт-Петербурга о том, пользуются ли они сервисами онлайн доставки, была составлена таблица 9. По представленным данным рассчитайте коэффициенты ассоциации и контингенции и проинтерпретируйте их. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 9

		Пользуется онлайн доставкой		Итого
		Да	Нет	
Город проживания	Москва	29	6	35
	Санкт-Петербург	19	9	28
Итого		48	15	63

Ответ: $A = 0.392$, $K = 0.175$. Наличие связи между фактом использованием сервисов онлайн доставок и городом проживания респондента не выявлено

Задача 41 По результатам проверки 84 мясокомбинатов в разных частях города на соблюдение норм СанПиНá, была составлена таблица 10. Пользуясь представленными данными, рассчитайте коэффициенты контингенции и ассоциации. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 10

		Обнаружены нарушения		Итого
		Да	Нет	
Расположен на	Севере	16	14	30
	Юге	48	6	54
Итого		64	20	84

Ответ: $A = -0.75$, $K = -0.4$. Выявлена связь между расположением мясокомбината и наличием нарушений норм СанПиН'а

Задача 42 По результатам опроса сельских и городских жителей о их музыкальных предпочтениях была составлена таблица 21. Рассчитайте коэффициенты взаимной сопряжённости Пирсона и Чупрова и проинтерпретируйте полученный результат. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 11

		Слушают					Итого
		Поп	Инди	Рок	Кантри	Классика	
Проживают в	Городе	88	75	28	67	29	287
	Селе	92	24	23	9	16	164
	Итого	180	99	51	76	45	451

Ответ: $K_p \approx 0.3001$, $K_c \approx 0.2225$. Связи между фактом проживания респондента в селе или в городе и его предпочтениями в музыке не выявлено

Задача 43 По данным случайного опроса прохожих разных возрастных категорий о величине их дохода была составлена таблица 12. Рассчитайте коэффициенты взаимной сопряжённости Пирсона и Чупрова. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 12

		Доход			Итого
		Низкий	Средний	Высокий	
Возраст	18 – 35	59	46	24	129
	35 – 65	16	41	80	137
	>65	45	26	98	169
	Итого	120	113	202	435

Ответ: $K_p \approx 0.3755$, $K_c \approx 0.2865$. Выявлено наличие связи между возрастом респондента и его уровнем дохода

Задача 44 По таблице 13, в которой представлены данные об инвестициях компаний в основной капитал и соответствующие им уровни выпуска, рассчитайте ранговые коэффициенты Кэнделла и Спирмена. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 13

Компания	1	2	3	4	5
Инвестиции в основной капитал, руб.	2.4	2.5	3.3	3.7	4.1
Выпуск, шт.	8.2	2.9	9.7	11.6	10.4

Ответ: $\tau = 0.6$. $\rho = 0.8$

Задача 45 В таблице 14 приведены данные о спросе на разные товары одной категории в зависимости от их цены. Рассчитайте ранговые коэффициенты Спирмена и Кэнделла. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 14

Товар	1	2	3	4	5
Цена, руб.	103	129	152	164	181
Спрос, шт.	2468	2954	2552	2200	1128
R_x	1	2	3	4	5
R_y	3	5	4	2	1

Ответ: $\tau = -0.6$. $\rho = -0.7$

Задача 46 В таблице 15 приведены данные о стоимостях облигаций и соответствующие им процентные ставки. Рассчитайте ранговые коэффициенты Спирмена и Кэнделла. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 15

Товар	1	2	3	4	5
Процентная ставка, руб.	0.125	0.143	0.167	0.5	1.0
Стоимость облигации, шт.	310	303	318	277	286
R_x	1	2	3	4	5
R_y	4	3	5	1	2

Ответ: $\tau = -0.4$. $\rho = -0.6$

Задача 47 По данным о динамике структуры доходов бюджета (таблица 17), рассчитайте:

- а. Квадратический коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов за период 2017–2021,

- б. Линейный коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов за период 2013–2017,
 с. Линейный коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов за период 2013–2021.

Ответ округлите до двух знаков после запятой. Сформулируйте выводы.

Таблица 16

	2013, %	2017, %	2021, %
Нефтегазовые доходы	42.2	48.2	48.8
Налоги на прибыль и доходы	49.6	42.6	42.5
Прочее	8.2	9.2	8.7

Ответ:

- а. $\sigma_{2017-2021} \approx 0.4546$ п.п. В период 2017–2021 гг. удельный вес отдельных направлений поступления доходов в бюджет изменился в среднем на 0.45 процентных пункта
 б. $\bar{\Delta}_{2013-2017} \approx 4.6667$ п.п. В период 2013–2017 гг. удельный вес отдельных направлений поступления доходов в бюджет изменился в среднем на 4.67 процентных пункта
 с. $\bar{\Delta}_{2013-2021} \approx 1.1667$ п.п. В рассматриваемый период 2013–2021 гг. среднегодовое изменение по всем направлениям поступлений доходов в бюджет составило 1.17 процентных пункта

Задача 48 По таблице ??, в которой отражена динамика структуры предприятий города А по их размеру, рассчитайте:

- а. Линейный коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов за период 2015–2019,
 б. Квадратический коэффициент «относительных» структурных сдвигов за период 2015–2017,
 с. Квадратический коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов за период 2015–2017.

Ответ округлите до двух знаков после запятой. Сформулируйте выводы.

Таблица 17

	2015, %	2017, %	2019, %
Крупные предприятия	48.4	49.0	49.8
Средние предприятия	42.8	42.3	46.0
Малые предприятия	8.8	8.7	4.2

Ответ:

- а. $\bar{\Delta}_{2015-2019} \approx 0.7667$ п.п. В рассматриваемый период 2015–2019 гг. среднегодовое изменение удельного веса предприятий всех размеров составил 0.77 процентных пункта
 б. $\sigma_{2015/2017} \approx 1.2006$ п.п. В относительном выражении в период 2015–2017 гг. удельный вес предприятий всех размеров в среднем изменился на 1.2 процентных пункта

- с. $\sigma_{2015-2017} \approx 0.4546$ п.п. В период 2015–2017 гг. удельный вес предприятий отдельных размеров изменился в среднем на 0.45 процентных пункта

Задача 49 По таблице 10, в которой отражена динамика структуры персонала предприятия, рассчитайте:

- Квадратический коэффициент «относительных» структурных сдвигов за период 2016–2020,
- Линейный коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов за период 2012–2020,
- Квадратический коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов за период 2012–2016.

Ответ округлите до двух знаков после запятой. Сформулируйте выводы.

Таблица 18

	2012, %	2016, %	2020, %
Менеджеры	44.1	43.0	40.9
Высококвалифицированные кадры	49.6	48.9	49.8
Рабочие	6.3	8.1	9.3

Ответ:

- $\sigma_{2016/2020} \approx 5.4489$ п.п. В относительном выражении в период 2016–2020 гг. удельный вес сотрудников всех категорий в среднем изменился на 5.45 процентных пункта
- $\bar{\Delta}_{2012-2020} \approx 0.2667$ п.п. В рассматриваемый период 2012–2020 гг. среднегодовое изменение удельного веса сотрудников всех категорий составил 0.27 процентных пункта
- $\sigma_{2012-2016} \approx 2.5351$ п.п. В период 2012–2016 гг. удельный вес отдельных категорий сотрудников изменился в среднем на 2.54 процентных пункта

Задача 50 В таблице 21 представлена структура потребления товаров разных категорий для населений городов А и Б. Пользуясь этими данными, рассчитайте и проинтерпретируйте интегральный коэффициент К. Гатева, индекс Салаи и индекс Рябцева. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой.

Таблица 19

	Город А, %	Город Б, %
Предметы роскоши	26	17
Нормальные блага	44	34
Товары первой необходимости	30	49

Ответ:

- $J_s \approx 0.2977$. Наблюдаются существенный уровень различий структур потребления в городах А и Б,
- $K_s \approx 0.3887$. Наблюдается значительный уровень различий структур потребления в городах

А и Б,

- с. $I_r \approx 0.2859$. Наблюдаются существенный уровень различий структур потребления в городах А и Б.

Задача 51 В таблице ?? представлена структура предпочитаемых населением регионов А и Б видов транспорта. Пользуясь этими данными, рассчитайте и проинтерпретируйте интегральный коэффициент К. Гатева, индекс Салаи и индекс Рябцева. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой.

Таблица 20

	Регион А, %	Регион Б, %
Личный автомобиль	31	27
Общественный транспорт	34	49
Другое (такси, не пользуюсь транспортом...)	35	24

Ответ:

- а. $J_s \approx 0.2073$. Наблюдаются существенный уровень различий структур предпочитаемых видов транспорта в городах А и Б,
 б. $K_s \approx 0.3065$. Наблюдается значительный уровень различий структур предпочитаемых видов транспорта в городах А и Б,
 с. $I_r \approx 0.222$. Наблюдаются существенный уровень различий структур предпочитаемых видов транспорта в городах А и Б.

Задача 52 В таблице ?? представлено распределение населений стран А и Б по их классовой принадлежности. Пользуясь этими данными, рассчитайте и проинтерпретируйте интегральный коэффициент К. Гатева, индекс Салаи и индекс Рябцева. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой.

Таблица 21

	Регион А, %	Регион Б, %
Личный автомобиль	6	15
Общественный транспорт	16	44
Другое (такси, не пользуюсь транспортом...)	78	41

Ответ:

- а. $J_s \approx 0.4734$. Наблюдается значительный уровень различий структур классовой принадлежности в городах А и Б,

- b. $K_s \approx 0.6194$. Наблюдается весьма значительный уровень различий структур классовой принадлежности в городах А и Б,
- c. $I_r \approx 0.4872$. Наблюдается значительный уровень различий структур классовой принадлежности в городах А и Б.

Задача 53 Пользуясь данными из таблицы ??, в которой представлено распределение населения по совокупному доходу, рассчитайте и проинтерпретируйте коэффициенты Лоренца и Джини. Ответ округлите до четырёх знаков после запятой

Таблица 22

Доля населения, (d_x)	Доля в совокупном доходе, (d_y)
0.25	0.03
0.25	0.03
0.25	0.04
0.25	0.9

Ответ:

- a. $L = 0.65$. Результат указывает на очень высокую концентрацию доходов населения
- b. $G = 0.655$. Результат указывает на очень высокую концентрацию доходов населения