

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 09.05.2025 20:57:41
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет Экономический

Кафедра Информационных технологий, учета и экономической безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

 Федотова Е.В.

«30» мая 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.02 Математическая статистика

(наименование дисциплины)

для подготовки бакалавров

по ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства»

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения – Очная

Год начала подготовки - 2025

Калуга, 2025

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Таблица 1

№ п/ п	Код формируемой компетенции (индикаторов)	Этапы формирования компетенции (индикатора) в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
I	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Тема 1 «Предмет математической статистики»	Вопросы к экзамену
		Тема 2 «Описательная характеристика рядов распределения»	Вопросы к экзамену, задания практических работ и вопросы для подготовки к защите; вопросы для устного опроса
		Тема 3 «Количественная характеристика рядов распределения»	Вопросы к экзамену, задания практических работ и вопросы для подготовки к защите; задания контрольной работы
		Тема 4 «Выборочный метод и статистическое оценивание»	Вопросы к экзамену, задания практических работ и вопросы для подготовки к защите; вопросы для подготовки к дискуссии
		Тема 5 «Проверка статистических гипотез»	Вопросы к экзамену, задания практических работ и вопросы для подготовки к защите; задания контрольной работы
		Тема 6 «Дисперсионный анализ»	Вопросы к экзамену, задания практических работ и вопросы для подготовки к защите; вопросы тестирования
		Тема 7 «Корреляция»	Вопросы к экзамену, задания практических работ и вопросы для подготовки к защите; задания для кейсов; задания контрольной работы

Таблица 2

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осу- ществлять по- иск, критиче- ский анализ и синтез инфор- мации, приме- нять систем- ный подход для решения по- ставленных за- дач	УК-1.1 Знать: прин- ципы сбора, отбора и обобщения информа- ции, методики сис- темного подхода для решения профессио- нальных задач	- основные задачи сис- темного анализа, этапы формализации при- кладных задач с ис- пользованием систем- ного подхода и мето- дов математической статистики; -методологические ос- новы методов анализа социально- экономических про- цессов, сущность и на- значение методов ма- тематической стати- стики		
			УК-1.2 Уметь: анали- зировать и системати- зировать разнородные данные, оценивать эффективность про- цедур анализа про- блем и принятия ре- шений в профессио- нальной деятельности		- анализировать социально- экономические задачи и про- цессы с применением методов математической статистики; - применять для решения кон- кретных задач освоенные ме- тоды математической стати- стики, пользоваться матема- тическим аппаратом, дать со- держательный анализ и ин- терпретацию полученным ре-	

					результатам	
			УК-1.3 Владеть: на- выками научного по- иска и практической работы с информаци- онными источниками; методами принятия решений.			- навыками применения базового инструментария математической статистики для решения теоретических и практических задач, навыками работы с математическими методами и моделями; - навыками работы в сети, навыками применения современных инструментальных средств к решению прикладных задач.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
 знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
 характеризующие этапы формирования компетенций в процессе усвоения
 дисциплины «**Математическая статистика**»

Перечень обсуждаемых тем для дискуссии по теме «Точечная и интервальная оценка генеральной средней»

- 1 Интервальная оценка генеральной средней при малой выборке
- 2 Интервальная оценка истинного значения измеряемой величины
- 3 Несмещенная оценка генеральной средней

За участие в дискуссии студенту начисляются баллы в соответствии с критериями, представленными в таблице 3.

Критерии оценивания участия в дискуссии

Таблица 3

Критерий оценки	Баллы
1. Теоретический уровень знаний	10
2. Качество ответов на вопросы	15
3. Подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.)	15
4. Практическая ценность материала	15
5. Способность делать выводы	15
6. Способность отстаивать собственную точку зрения	15
7. Способность ориентироваться в представленном материале	10
8. Степень участия в общей дискуссии	5
Итоговая сумма баллов:	100

Перевод баллов в четырехбалльную шкалу оценок представлен в таблице 4.

Система перевода 100-балльной оценки участия в дискуссии в 4х-балльную

Таблица 4

Количество баллов	Оценка
85–100	Отлично
70–84	Хорошо
50-69	Удовлетворительно
0-49	Неудовлетворительно

Перечень вопросов для устных опросов по теме 2 «Описательная характеристика рядов распределения»

Практическая работа № 1 «Построение статистических рядов распределения»

1. Виды статистических признаков

2. Графическое изображение рядов распределения и их чтение
3. Ранжированный ряд распределения
4. Дискретный ряд распределения
5. Интервальный ряд распределения и правила его построения

Критерии оценивания устных опросов

Таблица 5

Критерий оценки	Баллы
Студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.	2
Студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.	3
Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.	4
Студент показывает полные и глубокие знания материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный и дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.	5

Комплект заданий для практических работ

Комплект заданий для практических работ приведен в практикуме:

1. О.Б. Тарасова [и др.] Математическая статистика: практикум; ред. О. Б. Тарасова. - Москва: Библиогр., 2014. - 139 с.

Практикум в необходимом количестве представлен в БИК.

Критерии оценки:

Каждая выполненная студентом практическая работа оценивается в 4 балла максимум.

Критерии оценки:

4 балла выставляется студенту, в случае:

понимания глубины усвоения обучающимися всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале на основании фактов и примеров обобщать и делать выводы; отсутствия ошибок и недочётов при воспроизведении изученного материала, решении работ и выполнении арифметических расчетов, а также при соблюдении правил оформления письменных работ.

3 балла выставляется студенту, в случае:

знания обучающимися всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале на основании фактов и примеров обобщать и делать выводы; если практическая работа решена с незначительными арифметическими ошибками без наводящих подсказок, а также при соблюдении основных правил оформления письменных работ.

2 балла выставляется студенту, в случае:

знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, возникновения необходимости незначительной помощи преподавателя, умения работать на уровне воспроизведения; наличия грубой ошибки при решении практической работы; незначительного несоблюдения основных правил оформления письменных работ.

Комплект заданий для контрольной работы

Темы «Описательная характеристика рядов распределения» и «Количественная характеристика рядов распределения»

Вариант 1

1. «Статистическая совокупность – это собрание единиц
 - а) каждая из которых индивидуальна по набору признаков;
 - б) каждая из которых имеет одно и более общих свойств (признаков) со всеми другими единицами;
 - в) каждая из которых хотя бы по одному признаку имеет одинаковые значения;
2. Ранжированный ряд распределения единиц- это
 - а) расположение единиц в порядке получения информации о них;
 - б) расположение единиц в зависимости от числа признаков их характеризующих;
 - в) расположение единиц в таком порядке, какой считает целесообразным исследователь;
 - г) расположение единиц совокупности в порядке возрастания или убывания значения количественного признака.
3. Что отражается в правой колонке вариационного ряда распределения дискретного признака?
 - а) Частоты для отдельных значений признака
 - б) Значения признака, расположенные в том порядке как решил исследователь
 - в) Значения признака, расположенные в порядке их возрастания
4. Может ли качественный признак быть непрерывным?
 - а) Да
 - б) Нет
 - в) В исключительных случаях
5. Что включает в себя количественная характеристика рядов распределения?
 - а) Показатели центральной тенденции

- b) Показатели асимметрии распределения
 - c) Показатели вариации
 - d) Шаг интервала в интервальном вариационном ряду
 - e) Показатели эксцесса распределения
6. Какие показатели из перечисленных следует отнести к показателям центральной тенденции?
- a) Коэффициент вариации
 - b) Стандартное отклонение
 - c) Среднюю арифметическую
 - d) Моду
7. Какой из показателей вариации можно использовать для сравнения вариации разных по содержанию признаков?
- a) Размах вариации
 - b) Коэффициент вариации
 - c) Объем вариации
8. Чему равен объем вариации, если в совокупности численностью 10 единиц среднее квадратическое отклонение равно 2?
- a) 40
 - b) 4
 - c) 0
 - d) 0,4
9. Как изменится средняя ошибка выборочной средней, если численность выборки увеличить в 4 раза?
- a) Не изменится
 - b) Увеличится в 4 раза
 - c) Уменьшится в 4 раза
 - d) Увеличится в 2 раза
 - e) Уменьшится в 2 раза
10. Доверительный уровень вероятности это
- a) вероятность не допустить разницы между оценкой и параметром генеральной совокупности
 - b) вероятность появления ошибки, равной заданной (определенной)
 - c) вероятность появления ошибки меньше или равной заданной (определенной)
 - d) вероятность появления ошибки больше заданной (определенной)

Вариативная часть

11. Определите внутригрупповой объем вариации урожайности гороха при различных способах посадки:

Способ посадки	Урожайность гороха, ц/га			
	1	2	3	4
A	24,5	23,0	23,5	26,2
B	20,0	22,7	15,4	19,1

C	27,9	29,6	31,1	27,0
---	------	------	------	------

12. Определите показатели центральной тенденции по данным следующего ряда распределения:

Внесено P_2O_5 , кг/га	Площадь, га
110	50
120	60
140	130
130	40

13. По данным имеющейся выборки определите среднюю ошибку выборочной средней (m_x).

Фамилия студентов, проходивших аттестацию	Оценка за итоговый тест по дисциплине «Статистика»	Фамилия студентов, проходивших аттестацию	Оценка за итоговый тест по дисциплине «Статистика»
Иванов	3	Алешин	5
Петров	3	Кузьмин	4
Сидоров	2	Мачехин	3

Вариант 2

Тестовая часть

1. Огиба распределения:

- а) Всегда параллельна оси абсцисс
- б) Всегда параллельна оси ординат
- в) Может иметь любой угол наклона по отношению к оси абсцисс

2. Чем отличается частота в интервальном ряду распределения от частоты в дискретном ряду распределения?

- а) Ничем
- б) Частота в интервальном ряду – это число единиц, имеющих любое из значений, входящих в интервал; частота в дискретном - число единиц имеющих конкретное значение признака.

3. Что такое шаг интервала?

- а) Количество выделенных интервалов
- б) Разность между верхней и нижней границами каждого из интервалов
- в) Разность между максимальным и минимальным значениями признака в совокупности

4. Можно ли построить вариационный ряд распределения по качественному признаку?

- а) Нельзя, можно построить только ранжированный ряд
- б) Можно только в том случае, если качественный признак имеет две и более градаций (уровней)
- в) Можно в любом случае

5. Объем вариации в расчете на единицу совокупности это:

- а) Коэффициент вариации
 б) Среднее квадратическое отклонение
 в) Дисперсия
 г) Размах вариации

6. По качественному альтернативному признаку средняя равна 0,5. Чему равен коэффициент вариации?

- а) 50% б) 1 в) 100% г) 25%

7. Чему равен объем вариации, если в совокупности численностью 10 единиц среднее квадратическое отклонение равно 1?

- а) 100 б) 1 в) 10 г) 0,1

8. Чему равна межгрупповая вариация, если корреляционное отношение равно 1?

- а) Равна внутригрупповой
 б) Равна 0
 в) Равна общей вариации

9. Может ли генеральная средняя выйти за границы, установленные при ее интервальной оценке с доверительным уровнем вероятности Р?

- а) Не может
 б) Может при непредвиденных обстоятельствах.
 в) Может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
 г) Может с вероятностью 1-Р

10. Как изменится средняя ошибка выборочной средней, если численность выборки уменьшить в 4 раза?

- а) Не изменится в) Уменьшится в 4 раза г) Уменьшится в 2 раза
 б) Увеличится в 4 раза д) Увеличится в 2 раза

Вариативная часть

11. Рассчитайте показатели вариации по данным следующего ряда распределения :

Урожайность капусты, т с 1га	Площадь, га
29	5,2
25	4,7
24	5,0
26	4,9
25	5,3

12. Определите показатели центральной тенденции в следующем распределении хозяйств по урожайности огурцов:

Урожайность, кг с 1 м ²	Площадь, м ²
25-30	800
30-35	600
35-40	1500
40-45	600

13. По данным имеющейся выборки определите среднюю ошибку выборочной средней (m_x).

Фамилия преподавателя	Рейтинговая оценка преподавателя «глазами студента» - 10 баллов max	Фамилия преподавателя	Рейтинговая оценка преподавателя «глазами студента» - 10 баллов max
Калинина	8,5	Митин	9
Краснова	7	Наумов	6
Лесин	6	Сапронов	7

Темы «Выборочный метод и статистическое оценивание» и «Проверка статистических гипотез»

Вариант 1

Тестовая часть

1. Что такое статистическая гипотеза?

- а) Предположение о необходимом соотношении генеральной и выборочной совокупностей
- б) Предположение об алгоритмах расчета параметров выборочной совокупности
- с) Предположение о статистической характеристике или о законе распределения генеральной совокупности
- д) Предположение о возможных ошибках выборки

2. Сколько гипотез должно быть выдвинуто на первом этапе их проверки?

- а) Две
- б) Одна
- с) Неограниченное число

3. Что представляет собой фактическое значение критерия?

- а) Значение критерия, рассчитанное по генеральной совокупности
- б) Значение критерия, рассчитанное по выборочной совокупности
- с) Значение критерия, полученное в ранее проведенных исследованиях
- д) Среднее из нескольких полученных по выборкам значений критерия

4. Что такое область согласия?

- а) Все возможные значения критерия, при которых принимается альтернативная гипотеза
- б) Все возможные значения критерия, при которых приходим к выводу о необходимости повторной проверки выдвинутой гипотезы
- с) Все возможные значения критерия, при которых соглашаемся с выдвинутой нулевой гипотезой
- д) Все возможные значения критерия, при которых соглашаемся о возможном согласии как с нулевой, так и с альтернативной гипотезой.

5. Какие из названных критериев используются при проверке гипотез относительно распределения численностей

- a) Критерий t- Стьюдент b) Критерий Фишера d) Критерий Тьюки
 c) Критерий Госсета e) χ^2 - Пирсона

6. Какая дисперсия всегда должна быть в числителе при расчете критерия F-Фишера?

- a) Любая c) Дисперсия по выборке с большей численностью
 b) Большая d) Меньшая

7. Каким должно быть фактическое значение критерия F- Фишера?

- a) Любым c) Всегда больше единицы
 b) Всегда меньше 1 d) Равным или больше 1

8. Если совокупность разбита на группы по 4-м признакам, на сколько источников, как минимум, должна быть разбита общая вариация признака?

- a) на 2 b) на 3 c) на 4 d) на 5

9. Число степеней свободы для расчета критерия Фишера определяется как

- a) объем выборки – 1 d) объем генеральной совокупности + 1
 b) объем выборки + 1
 c) объем генеральной совокупности – 1

10. При каких фактических значениях критерия обычно принимается альтернативная гипотеза?

- a) Только при равных табличному c) При значениях меньше или равных табличному
 b) Только при значениях больше табличного

Задание со свободным ответом

1. В банке в течение двух дней проводилось исследование времени обслуживания клиентов, результаты которого следующие:

Интервал	Время обслуживания (мин)	Клиенты в 1-й день	Клиенты во 2-й день
1	4 – 6	2	3
2	6 – 8	3	4
3	8 – 10	7	9
4	10 – 12	12	14
5	12 – 14	15	17
6	14 – 16	8	9
7	16 – 18	3	4

Можно ли считать одинаковыми среднее время обслуживания клиентов банка в первый и второй дни при уровне достоверности результатов 95%?

2. Предполагается, что препарат X влияет на резвость лошадей. Экспериментатор замерил резвость лошадей (время пробега дистанции 1600м) до и после приема препарата X. Сделать выводы относительно утверждения, что препарат X влияет на резвость лошадей.

До приема X	2,12	2,18	2,21	2,25	2,3	2,31	2,35	2,35	2,38	2,45
После приема X	2,21	2,33	2,38	2,41	2,43	2,49	2,5	2,51	2,52	2,58

Вариант 2

Тестовая часть

1. Если совокупность разбита на группы по 2-м признакам, на сколько источников, как минимум, должна быть разбита общая вариация признака?
а) на 2 б) на 3 в) на 4 г) на 5
2. Что представляет собой критическая область?
а) Все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза
б) Все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза
в) Все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу
3. При каких фактических значениях критерия обычно принимается нулевая гипотеза?
д) Только при равных табличному
е) Только при значениях больше табличного
ф) При значениях меньше или равных табличному
4. Какой критерий используется при проверке гипотез относительно средних по данным 2- выборок
а) t -Стьюдента в) F –Фишера
б) t-нормального распределения
5. Сколько гипотез должно быть выдвинуто на первом этапе их проверки?
а) Две в) Неограниченное
б) Одна число
6. Критерий согласия Пирсона, или критерий применяется для проверки гипотезы о принадлежности наблюдаемой выборки объемом n
а) некоторому теоретическому закону распределения
б) некоторому теоретическому закону соответствия
в) некоторому теоретическому закону однородности
7. Что такое статистическая гипотеза?
а) Предположение о необходимом соотношении генеральной и выборочной совокупностей
б) Предположение об алгоритмах расчета параметров выборочной совокупности
в) Предположение о статистической характеристике или о законе распределения генеральной совокупности
г) Предположение о возможных ошибках выборки
8. Какая дисперсия всегда должна быть в числителе при расчете критерия F-Фишера?
а) Большая
б) Любая
в) Меньшая
г) Дисперсия по выборке с меньшей численностью
9. Что такое область несогласия?

- a) Все возможные значения критерия, при которых принимается альтернативная гипотеза
- b) Все возможные значения критерия, при которых приходим к выводу о необходимости повторной проверки выдвинутой гипотезы
- c) Все возможные значения критерия, при которых соглашаемся с выдвинутой нулевой гипотезой
- d) Все возможные значения критерия, при которых соглашаемся о возможном согласии как с нулевой, так и с альтернативной гипотезой.
10. Среднее квадратическое отклонение по первой выборке животных составило 20, а по второй – 32. Определите фактическое значение критерия Фишера?
- a) 1,6 b) 1,8 c) 2,56 d) 0,8

Задание со свободным ответом

1. При изучении творческой активности студентов были получены результаты для экспериментальных и контрольных групп.

Уровень усвоения материала	Частота экспертной группы	Частота контрольной группы
Хороший	154	120
Приблизительный	36	49
Плохой	15	36
Сумма	205	205

Определите, являются ли значимыми результаты предложенного подхода.

2. Взвешивалась семга из двух озер – Имандра и Верхнее Куйто (выборка 1 и выборка 2). Сделать выводы относительно разницы в весе семги различного

Выборка 1	5,8	5,3	6,1	6,6	6,5	6,8	4,9	5,8	6,5	5,4	5,6	5,1	5	5,5	5,6
Выборка 2	7,1	6,9	7,0	6,5	6,4	6,8	6,6	7,2	6,0	7,6					

Темы «Дисперсионный анализ» и «Корреляция»

Вариант I

Тестовая часть

1. Если каждому значению аргумента соответствует несколько четко определенных значений функции, то какой это вид связи?
- a) Функциональная
- b) Корреляционная
- c) Стохастическая
2. Если трем факторам, действующим одновременно, соответствует несколько случайно изменяющихся значений результативного признака, то какой это вид связи?
- a) Функциональная

- b) Стохастическая
 - c) Корреляционная
3. Какой этап построения корреляционного уравнения связи является первым?
- a) Определение вида уравнения
 - b) Расчет параметров уравнения связи
 - c) Интерпретация коэффициентов уравнения связи
 - d) Установление причинно-следственных отношений между признаками
4. На основании чего устанавливается наличие причинно-следственных отношений между признаками?
- a) На основе показателей тесноты связи
 - b) На основе коэффициентов регрессии
 - c) На основе теоретического анализа предмета исследования
5. Какие способы определения вида уравнения используются?
- a) Построение графиков
 - b) Сопоставление параллельных рядов
 - c) Метод группировок
 - d) Перебор различных видов уравнений
 - e) Теоретический анализ характера взаимосвязей
6. Какие из перечисленных требований к признакам и совокупности при построении уравнения корреляции аналогичны тем, которые должны выполняться при расчете средних?
- a) Факторные признаки должны быть между собой независимы
 - b) Численность совокупности должна быть достаточно большой
 - c) Совокупность должна быть качественно однородной
7. Чем определяется область существования корреляционного уравнения связи?
- a) Численностью совокупности
 - b) Границами изменения в исходной совокупности значений результативного признака
 - c) Границами изменения в исходной совокупности значений результативного и факторного признаков
 - d) Границами изменения в исходной совокупности значений факторных признаков
8. Каково содержание параметра a в корреляционном уравнении связи:
 $Y = a + bX$?
- a) Значение Y при $X = 0$
 - b) Значение Y при $X = 0$, если $X = 0$ находится в области существования корреляционного уравнения связи
 - c) Содержательного смысла не имеет, если $X = 0$ находится вне области существования корреляционного уравнения связи
9. Каково содержание коэффициента регрессии?
- a) Такое же как уравнении функциональной связи
 - b) Среднее изменение результативного признака при изменении фактора на 1

- с) Содержательного смысла не имеет
10. В чем отличие коэффициента полной регрессии от коэффициента чистой регрессии?
- а) Отличий нет
- б) Коэффициент чистой регрессии имеет место в уравнениях множественной связи, а полной – в уравнениях парной связи
- с) Коэффициент чистой регрессии имеет место в уравнениях парной связи, а полной - в уравнениях множественной связи
- д) Все зависит от величины (полноты) коэффициента регрессии
11. Какой из коэффициентов регрессии (полной или чистой) учитывает влияние других факторов, включенных в уравнение связи?
- а) Чистой регрессии
- б) Полной регрессии
- с) Ни тот, ни другой
- д) Все зависит от величины коэффициента регрессии

Часть со свободными ответами

Задание 1. Имеются данные о коммерческих банках, млрд. руб.

№ банка	Средства юридических и физических лиц	Фактическая прибыль	№ банка	Средства юридических и физических лиц	Фактическая прибыль
1	202,31	15	8	183,65	5,55
2	218,88	14,73	9	482,6	12,6
3	125,79	2,27	10	299,25	22,95
4	51,89	9,68	11	116,8	5,55
5	47,18	3,44	12	163,55	5,35
6	77,34	3,98	13	123,95	2,4
7	168,84	4,41	14	47,75	2,35

1. Определите тесноту связи между признаками, исчислив парный коэффициент корреляции.

Задание 2. Определите коэффициенты чистой регрессии, множественной корреляции и детерминации, проанализируйте все показатели корреляционной и регрессионной связи урожайности овощных культур (X_0) с обеспеченностью рабочей силой на 100 га с-х угодий (X_1) и производственными затратами на 1 га посева моркови (X_2) по следующим данным:

Показатели	X_1	X_2
Средний уровень признака (при $\bar{Y} = 356$ ц/га)	6,74	118
β (бета) – коэффициенты	0,6590	0,0346
Коэффициенты отдельного определения	0,75	0,22
Коэффициенты эластичности	1,752	1,142

Вариант 2

Тестовая часть

1. Из чего складывается имя (содержательная сторона) коэффициента регрессии?
 - a) Из имени (содержания) результативного признака
 - b) Из имени (содержания) факторного признака
 - c) Из имен результативного и факторного признаков
2. Как проверить правильность расчет коэффициентов парного уравнения связи?
 - a) Повторно сделать расчеты.
 - b) Посмотреть, насколько расчетные по уравнению значения результативного признака отличаются от фактических
 - c) Проверить по фактическим данным равенство $Y = a + bX$
3. В чем состоит содержание метода наименьших квадратов применительно к определению коэффициентов уравнения связи?
 - a) Каждое из расчетных значений результативного признака имеет минимальное разницу по сравнению с фактическим
 - b) Сумма отклонений расчетных значений результативного признака
 - c) от фактических минимальна
 - d) Сумма квадратов отклонений расчетных значений от фактических
 - e) минимальна
4. На основе каких коэффициентов регрессии можно сравнить факторы по степени их влияния на результат?
 - a) Коэффициентов чистой регрессии
 - b) Коэффициентов эластичности
 - c) Коэффициентов полной регрессии
 - d) Бета-коэффициентов
5. Каково содержание воспроизведенной вариации результативного признака?
 - a) Изменчивость результативного признака, связанная с изменением случайных причин
 - b) Это изменчивость результативного признака, связанная с изменением как фактора, так и случайных причин
 - c) Это сопряженное изменение результативного и факторного признака
 - d) Это изменчивость результативного признака, связанная с изменением факторного признака
6. Каково содержание остаточной вариации результативного признака?
 - a) Это изменчивость результативного признака, связанная с изменением случайных причин
 - b) Это изменчивость результативного, связанная с изменением как фактора, так и случайных причин
 - c) Это сопряженное изменение результативного и факторного признака
 - d) Это изменчивость результативного признака, связанная с изменением факторного признака.
7. Отношение каких объемов вариации представляет собой коэффициент детерминации?

- a) Общей к остаточной
 - b) Остаточной к воспроизведенной
 - c) Воспроизведенной к остаточной
 - d) Воспроизведенной к общей
8. Если связь есть, но она не функциональная, что больше коэффициент корреляции или коэффициент детерминации?
- a) Они равны между собой
 - b) Коэффициент корреляции
 - c) Коэффициент детерминации
9. Если коэффициент корреляции равен нулю, где проходит линия регрессии?
- a) Она совпадает со средним значением результативного признака
 - b) Она перпендикулярна оси ОХ
10. Если теснота связи увеличивается, как ведет себя угол наклона линии регрессии по отношению к оси ОХ?
- a) Не меняется
 - b) Возрастает
 - c) Уменьшается
11. Можно ли разложить коэффициент множественной детерминации по факторам?
- a) Нельзя
 - b) Можно на коэффициенты отдельного определения
 - c) Можно на коэффициенты частной детерминации

Часть со свободными ответами

Задание 1. Имеются данные о коммерческих банках, млрд. руб.

№ банка	Средства юридических и физических лиц	Фактическая прибыль	№ банка	Средства юридических и физических лиц	Фактическая прибыль
1	134,87	10,0	8	36,73	1,11
2	145,92	9,82	9	96,52	2,52
3	83,86	1,51	10	59,85	4,59
4	34,59	6,45	11	23,36	1,11
5	31,45	2,29	12	32,71	1,07
6	51,56	2,65	13	24,79	0,48
7	112,56	2,94	14	9,55	0,47

1. Определите тесноту связи между признаками, исчислив парный коэффициент корреляции.

Задание 2. Определите коэффициенты чистой регрессии, множественной корреляции и детерминации, проанализируйте все показатели корреляционной и регрессионной связи урожайности овощных культур (X_0) с обеспеченностью рабочей силой на 100 га с-х угодий (X_1) и производственными затратами на 1 га посева моркови (X_2) по следующим данным:

Показатели	X_1	X_2
Средний уровень признака (при $\bar{Y} = 400$ ц/га)	6,74	120
β (бета) – коэффициенты	0,7850	0,0229
Коэффициенты отдельного определения	0,6300	0,1600
Коэффициенты эластичности	1,6848	1,0732

Критерии оценки:

Каждая контрольная работа оценивается максимум в 5 баллов.

1. Оценка «Отлично» ставится, если обучающийся выполняет работу без ошибок и допускает не более одного недочёта; соблюдает культуру письменной речи, правила оформления письменных работ.

2. Оценка «Хорошо» ставится, если обучающийся выполняет письменную работу полностью, но допускает в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта и /или/ не более двух недочётов; соблюдает культуру письменной речи и правила оформления письменных работ; но допускает небольшие поправки при ведении записей.

3. Оценка «Удовлетворительно» ставится, если обучающийся правильно выполняет не менее половины работы; допускает не более двух грубых ошибок или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта или не более трёх негрубых ошибок или одной негрубой ошибки и трёх недочётов или при отсутствии ошибок, но при наличии пяти недочётов; допускает незначительное несоблюдение основных норм культуры письменной речи; правил оформления письменных работ.

4. Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся правильно выполняет менее половины письменной работы; допускает число ошибок и недочётов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно»; допускает значительное несоблюдение основных норм культуры письменной речи и правил оформления письменных работ.

Тестирование по теме «Дисперсионный анализ»

Вариант 1

Вопрос 1 «Статистическая совокупность – это собрание единиц.....

- каждая из которых индивидуальна по набору признаков;
- каждая из которых имеет одно и более общих свойств (признаков) со всеми другими единицами;
- каждая из которых хотя бы по одному признаку имеет одинаковые значения;

Вопрос 2 Ранжированный ряд распределения единиц-это

- расположение единиц в порядке получения информации о них;
- расположение единиц в зависимости от числа признаков их характеризующих;

3. расположение единиц в таком порядке, какой считает целесообразным исследователь;
4. расположение единиц совокупности в порядке возрастания или убывания значения количественного признака.

Вопрос 3 Что отражается в правой колонке вариационного ряда распределения дискретного признака?

1. Частоты для отдельных значений признака
2. Значения признака, расположенные в том порядке как решил исследователь
3. Значения признака, расположенные в порядке их возрастания

Вопрос 4 Может ли качественный признак быть непрерывным?

1. Да
2. Нет
3. В исключительных случаях

Вопрос 5 Огиба распределения:

1. Всегда параллельна оси абсцисс
2. Всегда параллельна оси ординат
3. Может иметь любой угол наклона по отношению к оси абсцисс

Вариант 2

Вопрос 1 Чем отличается частота в интервальном ряду распределения от частоты в дискретном ряду распределения?

1. Ничем
2. Частота в интервальном ряду – это число единиц, имеющих любое из значений, входящих в интервал; частота в дискретном – число единиц имеющих конкретное значение признака.

Вопрос 2 Что такое шаг интервала?

1. Количество выделенных интервалов
2. Разность между верхней и нижней границами каждого из интервалов
3. Разность между максимальным и минимальным значениями признака в совокупности

Вопрос 3 Можно ли построить вариационный ряд распределения по качественному признаку?

1. Нельзя, можно построить только ранжированный ряд
2. Можно только в том случае, если качественный признак имеет две и более градаций (уровней)
3. Можно в любом случае

Вопрос 4 Ранжированный ряд распределения единиц-это

1. расположение единиц в порядке получения информации о них;
2. расположение единиц в зависимости от числа признаков их характеризующих;
3. расположение единиц в таком порядке, какой считает целесообразным исследователь;
4. расположение единиц совокупности в порядке возрастания или убывания значения количественного признака.

Вопрос 5 Что отражается в правой колонке вариационного ряда распределения дискретного признака?

1. Частоты для отдельных значений признака
2. Значения признака, расположенные в том порядке как решил исследователь
3. Значения признака, расположенные в порядке их возрастания

Критерии оценки:

Каждый тест оценивается максимум в 5 баллов (по 1 баллу за правильно выполненное задание).

Конкретные ситуации (кейсы) с заданиями, способствующими развитию профессиональных компетенций

Практическая работа №14 «Множественная корреляция»

Кейс №1, подзадача 1

По обследованию 12 случайно выбранных семей характеристики показателей накоплений, дохода и имущества представлены в таблице.

Характеристика	Накопления, S, тыс. руб.	Доход, Y, тыс. руб.	Имущество, W, тыс. руб.
Среднее	3,7083	40	48,0833
Стандартное отклонение	1,7896	11,4812	23,3022

Построена матрица парных коэффициентов корреляции

Характеристика	Накопления, S, тыс. руб.	Доход, Y, тыс. руб.	Имущество, W, тыс. руб.
Накопления, S, тыс. руб.	1		
Доход, Y, тыс. руб.	0,88	1	
Имущество, W, тыс. руб.	-0,70	-0,35	1

Тесноту связи между результатом и соответствующим фактором при устранении влияния других факторов, включенных в уравнение регрессии, характеризует ...

Решение:

Частный коэффициент корреляции характеризует тесноту связи между результатом и соответствующим фактором при устранении влияния других факторов, включенных в уравнение регрессии.

Коэффициент парной корреляции между фактором и результатом характеризует тесноту связи между фактором и результатом без устранения влияния других факторов, включенных в уравнение регрессии.

С помощью частного F-критерия Фишера можно проверить все коэффициенты регрессии в предположении, что соответствующий фактор был введен в уравнение регрессии последним.

Ответ: частный коэффициент корреляции

Кейс №1, подзадача 2

Для сравнительной оценки влияния факторов на результат используются такие показатели, как ...

Решение:

Стандартизированный коэффициент регрессии показывает, на сколько сигм в среднем изменится результат, если фактор увеличится на 1 сигму (при неизменном среднем уровне других факторов).

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов в среднем изменится результат, если фактор увеличится на 1 процент (при неизменном среднем уровне других факторов).

Коэффициент регрессии в уравнении множественной регрессии показывает на сколько единиц измерения в среднем изменится результат, если фактор увеличится на единицу измерения (при неизменном среднем уровне других факторов).

Для сравнительной оценки влияния факторов на результат используют коэффициенты эластичности и стандартизированные коэффициенты регрессии, поскольку при вычислении переменные заданы как центрированные и нормированные. Коэффициент регрессии нельзя использовать для сравнения степени влияния факторов на результат, поскольку коэффициент регрессии в уравнении множественной регрессии показывает, на сколько единиц измерения в среднем изменится результат, если фактор увеличится на единицу измерения данного фактора (при неизменном среднем уровне других факторов). Так как разброс по различным факторам как правило существенно отличается, то коэффициенты регрессии нельзя сравнивать между собой.

Стандартная ошибка коэффициента регрессии используется для вычисления t-статистики, нужной для проверки значимости коэффициента регрессии, и их нельзя сравнивать друг с другом.

Ответ: коэффициенты эластичности; стандартизированные коэффициенты регрессии

Кейс №1, подзадача 3

На основании сравнения частных F-критериев Фишера ($F_{табл}=5,12$) можно утверждать, что фактор ...

Решение:

Частные F-критерии F_{x_1} и F_{x_2} оценивают статистическую значимость присутствия факторов x_1 и x_2 в уравнении множественной регрессии, оценивают целесообразность включения одного фактора после другого. F_{x_1} оценивает целесообразность включения в уравнения факторов x_1 после того, как в него был включен фактор x_2 , а F_{x_2} указывает на целесообразность включения в модель фактора x_2 после фактора x_1 .

Чтобы вычислить коэффициент детерминации, воспользуемся формулой $R^2 = r_{yx_1} \cdot \beta_1 + r_{yx_2} \cdot \beta_2$. Будем считать x_1 – доход, x_2 – имущество. Коэффициенты парной корреляции известны и равны $r_{yx_1} = 0,88$, $r_{yx_2} = -0,7$, $r_{x_1x_2} = -0,35$. Расчет стандартизированных коэффициентов выполним по формулам

$$\beta_1 = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2} = \frac{0,88 - (-0,7) \cdot (-0,35)}{1 - (-0,35)^2} = 0,7236;$$

$$\beta_2 = \frac{r_{yx_2} - r_{yx_1} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2} = \frac{-0,7 - 0,88 \cdot (-0,35)}{1 - (-0,35)^2} = -0,4467.$$

Итак, коэффициент детерминации равен

$$R^2 = r_{yx_1} \cdot \beta_1 + r_{yx_2} \cdot \beta_2 = 0,88 \cdot 0,7236 + (-0,7) \cdot (-0,4467) = 0,9495.$$

Частные F-критерии

$$F_{x_1} = \frac{R_{yx_1x_2}^2 - r_{yx_1}^2}{1 - R_{yx_1x_2}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{1} = \frac{0,9495 - (-0,7)^2}{1 - 0,9495} \cdot \frac{12 - 2 - 1}{1} = 81,89 > F_{табл}, \text{ значит, целесообразно}$$

включить в уравнения регрессии фактор x_1 после того, как в него был включен фактор x_2 .

$$F_{x_2} = \frac{R_{yx_1x_2}^2 - r_{yx_2}^2}{1 - R_{yx_1x_2}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{1} = \frac{0,9495 - 0,88^2}{1 - 0,9495} \cdot \frac{12 - 2 - 1}{1} = 31,21 > F_{табл}, \text{ значит, целесообразно}$$

включить в уравнения регрессии фактор x_1 после того, как в него был включен фактор x_2 .

Ответ: x_1 целесообразно включать в уравнения регрессии после того, как в него был включен фактор x_2 . Фактор x_2 целесообразно включать в уравнения регрессии после того, как в него был включен фактор x_1 .

Кейс №1, подзадача 4

Свободный член уравнения в естественной форме равен ... (Полученный ответ округлите до сотых.)

Решение:

Для построения уравнения в естественной форме воспользуемся формулой

$$b_i = \beta_i \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}. \text{ Итак, } b_1 = \beta_1 \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_1}} = 0,7236 \cdot \frac{1,7896}{11,4812} = 0,11 \quad b_2 = \beta_2 \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_2}} = -0,4467 \cdot \frac{1,7896}{23,3022} = -0,03$$

По формуле рассчитаем свободный член уравнения в естественной форме $a = \bar{y} - b_1 \cdot \bar{x}_1 - b_2 \cdot \bar{x}_2$. $a = \bar{y} - b_1 \cdot \bar{x}_1 - b_2 \cdot \bar{x}_2 = 3,7083 - 0,11 \cdot 40 - (-0,03) \cdot 48,0833 = 0,75$.

Критерии оценки:

Каждый выполненный студентом кейс оценивается в 4 балла максимум.

Критерии оценки:

4 балла выставляется студенту, в случае:

понимания глубины усвоения обучающимися всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале на основании фактов и примеров обобщать и делать выводы; отсутствия ошибок и недочётов при воспроизведении изученного материала, решении работ и выполнении арифметических расчетов, а также при соблюдении правил оформления письменных работ.

3 балла выставляется студенту, в случае:

знания обучающимися всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале на основании фактов и примеров

обобщать и делать выводы; если практическая работа решена с незначительными арифметическими ошибками без наводящих подсказок, а также при соблюдении основных правил оформления письменных работ.

2 балла выставляется студенту, в случае:

знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, возникновения необходимости незначительной помощи преподавателя, умения работать на уровне воспроизведения; наличия грубой ошибки при решении практической работы; незначительного несоблюдения основных правил оформления письменных работ.

Вопросы к экзамену

1. Предмет математической статистики
2. Статистические совокупности, их виды
3. Определяющее свойство статистической совокупности
4. Признаки единиц совокупности, их классификация
5. Описательная характеристика статистических совокупностей
6. Ранжированный ряд распределения, техника его построения
7. Анализ ранжированного ряда распределения
8. Техника построения ряда по дискретному признаку. График дискретного ряда
9. Интервальный вариационный ряд распределения, техника его построения.
10. Анализ дискретного и интервального вариационных рядов распределения
11. Определение статистического показателя применительно к абстрактной статистической совокупности
12. Система статистических показателей для всесторонней характеристики статистического ряда распределения.
13. Показатели центральной тенденции, их классификация
14. Параметрические показатели центральной тенденции, их виды условия применения и алгоритмы расчета
15. Условия типичности параметрических средних
16. Непараметрические средние. Алгоритмы их расчета в ранжированном ряду распределения.
17. Алгоритмы расчета структурных средних в дискретном и вариационном вариационных рядах распределения.
18. Взаимосвязь средней арифметической, моды и медианы.
19. Сравнение моды и средней арифметической, как оценка асимметрии распределения
20. Понятие о вариации
21. Показатели вариации, алгоритмы их расчета
22. Интерпретация показателей вариации
23. Сравнение вариации одного и того же признака в двух совокупностях, сравнение вариации разных по содержанию признаков
24. Закон разложения вариации

25. Источники возникновения межгрупповой и внутригрупповой вариации
26. Корреляционное отношение, его возможные значения
27. Условие равенства корреляционного отношения нулю
28. Условие равенства корреляционного отношения 1
29. Понятие о моментах статистических распределений, порядок момента
30. Начальные и центральные моменты статистических распределений
31. Нормированные центральные моменты
32. Нормированный центральный момент второго порядка
33. Коэффициент асимметрии
34. Коэффициент эксцесса (островершинности)
36. Сущность выборки
37. Генеральная совокупность, выборка, оценка
38. Условия репрезентативности выборки
39. Конкретная ошибка выборки, распределение конкретных ошибок выборки
40. Средняя ошибка выборки для выборочной средней и выборочной доли
41. Параметры, определяющие среднюю ошибку выборочной средней
42. Особенности расчета выборочной дисперсии
44. Предельная ошибка выборки, особенности ее содержания и алгоритма расчета
45. Доверительный уровень вероятности. Особенности его установления
46. Выборки большие и малые. Особенности распределения ошибок при малых и больших выборках
47. Последовательность установления границ генеральной средней
48. Последовательность установления границ для генеральной доли
50. Определение необходимой численности выборки. Предварительные условия решения этой задачи
51. Определение вероятности появления заданной ошибки. Предварительные условия решения этой задачи
52. Случайный отбор (повторный и бесповторный). Алгоритмы расчета средней ошибки выборочной средней при случайном повторном и бесповторном отборе
53. Механический отбор. Алгоритмы расчета средней ошибки выборочной средней при механическом отборе
54. Типический отбор. Алгоритмы расчета средней ошибки выборочной средней при типическом отборе.
55. Определение представительства каждой группы (типа) в выборке
56. Серийный отбор. Алгоритм расчета средней ошибки выборочной средней при серийном отборе
57. Понятие о статистической гипотезе. Гипотеза статистическая и гипотеза научная, связь между ними
58. Формулирование нулевой и альтернативной гипотезы
59. Уровень значимости
60. Статистический критерий. Критерии параметрические и непараметрические.
61. Область согласия и область отказа. Соотношение между ними
62. Статистические таблицы, как инструмент принятия (отказа) гипотез

63. Ошибки первого рода, их влияние на выбор уровня значимости
64. Ошибки второго рода, их влияние на уровень значимости
65. Гипотезы о распределении численностей
66. Условия применения параметрического критерия χ^2 -Пирсона
67. Критерий χ^2 как критерий согласия.
68. Особенности проверки гипотезы о соответствии фактического распределения нормальному: постановка гипотезы; содержание ожидаемых частот; расчет критерия
69. Особенности проверки гипотезы о соответствии фактического распределения распределению Пуассона: постановка гипотезы; содержание ожидаемых частот; расчет критерия
70. Проверка гипотезы о соответствии фактического распределения равномерному
71. χ^2 как критерий независимости. Постановка нулевой и альтернативной гипотез.
72. χ^2 как критерий независимости. Содержание и алгоритм расчета ожидаемых частот
73. χ^2 как критерий однородности. Содержание выдвигаемых гипотез
74. χ^2 как критерий однородности. Какие сравнения определяют величину фактического значения критерия.
75. Определение табличного значения критерия χ^2 при различных аспектах его использования.
76. Схема проверки гипотез относительно генеральной средней
77. Критерий двухсторонний и односторонний
78. Особенности принятия альтернативной гипотезы при направленном ее характере
79. Выборки зависимые и независимые
80. Особенности проверки гипотез относительно двух средних при равных численностях выборок и равных дисперсиях
82. Особенности проверки гипотезы относительно двух средних при равных дисперсиях, но неравных численностях выборок
83. Особенности проверки гипотез относительно двух средних при равных численностях выборок, но неравных дисперсиях
84. Особенности проверки гипотезы относительно двух средних при отсутствии равенства в дисперсиях и численностях выборок
85. НСР
86. Проверка гипотезы относительно двух средних с использованием НСР
87. Проверка гипотезы относительно средней разности
88. НСР при зависимых выборках
89. Проверка гипотезы относительно доли признака в генеральной совокупности (критерий и схема)

90. Проверка гипотезы относительно доли признака в двух генеральных совокупностях, при выборочных долях в пределах от 0,1 до 0,9
91. Проверка гипотезы относительно доли признака в двух совокупностях, если хотя бы одна из выборочных долей лежит вне интервала 0,1-0,9.
92. Проверка гипотезы о принадлежности конкретного наблюдения исследуемой совокупности с использованием критерия t – нормального распределения
93. Проверка гипотезы о принадлежности конкретного наблюдения исследуемой совокупности с использованием критерия Диксона
94. Постановка гипотез при дисперсионном анализе
- 95 Критерий F- Фишера. Условия его применимости
- 96.Преобразование исходных данных с целью проведения дисперсионного анализа
- 97.Необходимость конкретизации результатов дисперсионного анализа
98. Конкретизация результатов дисперсионного анализа на основе критерия Q-Тьюки
99. Схема конкретизации результатов дисперсионного анализа методом контрастов Шефе
100. Математические и практические выводы по дисперсионному анализу.
101. Модель дисперсионного анализа с постоянным эффектом факторов, постановка гипотез и расчет фактического значения критерия
102. Модель дисперсионного анализа со случайным эффектом факторов, постановка гипотез и расчет фактического значения критерия
103. Проверяемые гипотезы при двухфакторном дисперсионном анализе.
104. Разложение общего объема вариации признака при двухфакторном. дисперсионном анализе и неслучайном формировании повторностей.
105. Понятие о многомерном дисперсионном анализе
106. Понятие о корреляционной связи.
107. Требования к совокупности и факторным признакам при построении корреляционного уравнения связи
- 108.Этапы построения уравнения связи
108. Методы нахождения вида уравнения
109. Метод наименьших квадратов, содержание и реализация
110. Интерпретация коэффициентов уравнения
111. Коэффициенты полной и чистой регрессии
111. Бета- коэффициенты
112. Коэффициенты эластичности
113. Схема разложения вариации результативного признака с целью определения тесноты связи
- 114.Коэффициент детерминации, содержание и алгоритм расчета
115. Коэффициент корреляции
116. Расчет коэффициента корреляции при парной линейной связи
117. Коэффициенты отдельного определения
118. Оценка существенности уравнения в целом: постановка гипотезы и критерии

119. Проверка гипотезы относительно коэффициента регрессии: постановка гипотезы и критерии

120. Проверка гипотезы относительно коэффициента корреляции: постановка гипотезы и критерии

Перечень задач, выносимых на экзамен

Задача 1

В банке в течение двух дней проводилось исследование времени обслуживания клиентов, результаты которого следующие:

Интервал	Время обслуживания (мин)	Клиенты в 1-й день	Клиенты во 2-й день
1	4 – 6	2	3
2	6 – 8	3	4
3	8 – 10	7	9
4	10 – 12	12	14
5	12 – 14	15	17
6	14 – 16	8	9
7	16 – 18	3	4

Можно ли считать одинаковыми среднее время обслуживания клиентов банка в первый и второй дни при уровне достоверности результатов 95%?

Задача 2

Предполагается, что препарат X влияет на резвость лошадей. Экспериментатор замерил резвость лошадей (время пробега дистанции 1600м) до и после приема препарата X. Сделать выводы относительно утверждения, что препарат X влияет на резвость лошадей.

До приема X	2,12	2,18	2,21	2,25	2,3	2,31	2,35	2,35	2,38	2,45
После приема X	2,21	2,33	2,38	2,41	2,43	2,49	2,5	2,51	2,52	2,58

Задача 3

При изучении творческой активности студентов были получены результаты для экспериментальных и контрольных групп.

Уровень усвоения материала	Частота экспертной группы	Частота контрольной группы
Хороший	154	120
Приблизительный	36	49
Плохой	15	36
Сумма	205	205

Определите, являются ли значимыми результаты предложенного подхода.

Задача 4

Взвешивалась семга из двух озер – Имандра и Верхнее Куйто (выборка 1 и выборка 2). Сделать выводы относительно разницы в весе семги различного озера.

Выборка 1	5,8	5,3	6,1	6,6	6,5	6,8	4,9	5,8	6,5	5,4	5,6	5,1	5	5,5	5,6
Выборка 2	7,1	6,9	7,0	6,5	6,4	6,8	6,6	7,2	6,0	7,6					

Задача 5

Определите общий объем вариации урожайности картофеля при внесении различных видов удобрений:

Удобрение	Урожайность картофеля, ц/га			
	1	2	3	4
Р	350	340	347	358
К	340	420	410	430
РК	325	330	350	345

Задача 6

Определите показатели вариации числа микроорганизмов в почве по следующим данным:

	Номер образца					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Число микроорганизмов	44	42	40	41	38	45

Задача 7

Определите межгрупповой объем вариации показателя устойчивости к болезням вишни (в баллах):

Сорт	Балл устойчивости	Число деревьев
Апухтинская	2	5
Владимирская	3,5	9
Добрая	5	7

Задача 8

Рассчитайте показатели вариации среднесуточной температуры воздуха за декаду:

День декады	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура, град.	17,5	17,6	17,9	22,8	19,7	15,9	16,3	18,0	18,4	18,2

Задача 9

Определите показатели центральной тенденции числа микроорганизмов в почве по следующим данным:

	Номер образца					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Число микроорганизмов	41	40	42	44	43	45

Задача 10

Постройте ранжированный и интервальный ряд распределения хозяйств по урожайности зерна, ц/га

№ п/п	Урожайность зерна, ц/га	№ п/п	Урожайность зерна, ц/га	№ п/п	Урожайность зерна, ц/га
1	36	5	27	9	35
2	28	6	28	10	33
3	24	7	28	11	30
4	37	8	34	12	26

Задача 11

Определите показатели центральной тенденции по данным следующего ряда распределения:

Внесено P_2O_5 , кг/га	Площадь, га
110	50
120	60
140	130
130	40

Задача 12

Постройте ранжированный и интервальный ряд распределения хозяйств по урожайности зерна, ц/га

№ п/п	Урожайность зерна, ц/га	№ п/п	Урожайность зерна, ц/га	№ п/п	Урожайность зерна, ц/га
1	36	5	26	9	34
2	25	6	28	10	27
3	33	7	30	11	29
4	38	8	32	12	22

Задача 13

Определите внутригрупповой объем вариации урожайности гороха при различных способах посадки:

Способ посадки	Урожайность гороха, ц/га			
	1	2	3	4
A	24,5	23,0	23,5	26,2
B	20,0	22,7	15,4	19,1
C	27,9	29,6	31,1	27,0

Задача 14

Определите показатели центральной тенденции по данным следующего ряда распределения:

Внесено P_2O_5	Пло-
------------------	------

кг/га	щадь, га
110	50
120	60
140	130
130	40

Задача 15

По данным имеющейся выборки определите среднюю ошибку выборочной средней (m_x).

Фамилия студентов, проходивших аттестацию	Оценка за итоговый тест по дисциплине «Статистика»	Фамилия студентов, проходивших аттестацию	Оценка за итоговый тест по дисциплине «Статистика»
Иванов	3	Алешин	5
Петров	3	Кузьмин	4
Сидоров	2	Мачехин	3

Задача 16

Рассчитайте показатели вариации по данным следующего ряда распределения:

Урожайность капусты, т с 1 га	Площадь, га
29	5,2
25	4,7
24	5,0
26	4,9
25	5,3

Задача 17

Определите показатели центральной тенденции в следующем распределении хозяйств по урожайности огурцов:

Урожайность, кг с 1 м ²	Площадь, м ²
25-30	800
30-35	600
35-40	1500
40-45	600
45-50	700

Задача 18

По данным имеющейся выборки определите среднюю ошибку выборочной средней (m_x).

Фамилия преподавателя	Рейтинговая оценка преподавателя «глаза»	Фамилия преподавателя	Рейтинговая оценка преподавателя «глаза»
-----------------------	--	-----------------------	--

	ми студента» - 10 баллов тах		зами студента» - 10 баллов тах
Калинина	8,5	Митин	9
Краснова	7	Наумов	6
Лесин	6	Сапронов	7

Задача 19

При посадке чеснока 20% площади засаживалось вручную. Определите среднюю долю посадки чеснока вручную и показатели вариации доли признака.

Задача 20

Определите среднее значение и показатели вариации доли удобренной площади, если известно, что общая площадь посадки составляет 300 га и удельный вес удобренной площади был 75%.

Задача 21

Определите показатели центральной тенденции в следующем распределении хозяйств по урожайности огурцов:

Урожайность, кг с 1 м ²	Площадь, м ²
25-30	800
30-35	600
35-40	1500
40-45	600
45-50	700

Задача 22

По трем районам области получены следующие значения средней урожайности картофеля и соответствующие значения средней колеблемости признака:

Помер района	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение
1	90	18
2	80	20
3	140	28

В каком районе максимальная колеблемость урожайности картофеля по районам.

Задача 23

Определите внутригрупповой объем вариации урожайности гороха при различных способах посадки:

Способ посадки	Урожайность гороха, ц/га			
	1	2	3	4
A	24,5	23,0	23,5	26,2
B	20,0	22,7	15,4	19,1
C	27,9	29,6	31,1	27,0

Задача 24

Определите коэффициенты чистой регрессии, множественной корреляции и детерминации, проанализируйте все показатели корреляционной и регрессионной связи урожайности овощных культур (X_0) с обеспеченностью рабочей силой на 100 га с-х угодий (X_1) и производственными затратами на 1 га посева моркови (X_2) по следующим данным:

Показатели	X_1	X_2
Средний уровень признака (при $\bar{Y} = 400$ ц/га)	6,74	120
β (бета) – коэффициенты	0,7850	0,0229
Коэффициенты отдельного определения	0,6300	0,1600
Коэффициенты эластичности	1,6848	1,0732

Задача 25

Определить среднюю месячную заработную плату работников предприятия и коэффициент вариации на основе данных таблицы.

Таблица. Заработная плата работников за месяц

Заработная плата на 1 работника, тыс. руб.	до 5	5-7	7-9	Св.9
Число работников, чел.	5	8	6	3

Задача 26

Определить средний возраст и среднюю вариацию возраста работников организации

Таблица. Распределение работников по возрасту

Возраст работников, лет	до 20	20-26	26-30	30-34	34-38	38-42	42 и старше
Число работников, чел.	16	32	56	48	21	19	37

Задача 27

По данным таблицы определить средние затраты времени на изготовление одного изделия в бригаде и вариацию трудоемкости продукции.

Таблица. Показатели работы бригады за месяц

Ф.И.О.	Отработано часов	Затраты времени на одно изделие, час.
Иванов С.А.	190	0,5
Николаев А.Б.	180	0,4
Орлов Д.Е.	200	0,6
Петров В.Н	175	0,3

Задача 28

Определить средний процент успевающих студентов и показатели вариации по данным экзаменационной сессии.

Таблица. Данные экзаменационной сессии по факультетам института

Факультеты	Число студентов, чел.	Процент успевающих студентов
Экономический	500	90,4
Юридический	720	97,2

Задача 29

По группе организаций определить средний процент выполнения плана услуг и показатели вариации.

Таблица. Распределение организаций по проценту выполнения плана услуг

Процент выполнения плана, %	до 95	95-100	100-105	110-115	Св.115
Количество организаций, ед.	1	2	31	16	7

Задача 30

На крупном предприятии изучается качество производимых изделий. Из 2000 отобранных для изучения изделий 150 оказались бракованными. С надежностью 0,95 найти границы, в которых заключена доля брака всей продукции предприятия.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренным программой и учебником; содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано; материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии; показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами; продемонстрировано усвоение ранее изученного материала; показано умение делать обобщение, выводы, сравнение; содержание материала изложено самостоятельно, без наводящих вопросов; материал изложен в строго определенных рамках, ответы лаконичны; практическое задание (задача) решена правильно без наводящих подсказок.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренным программой и учебником; в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии; приведение примеров вызывает затруднение; показано умение делать обобщение, выводы, сравнение; содержание материала излагалось с помощью наводящих вопросов и подсказок; изложение материала растянуто; практическое задание (задача) решена с незначительными арифметическими ошибками без наводящих подсказок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:
не полно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала; последовательность изложения материала недостаточно продумана; в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии; приведение примеров вызывает затруднение; обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя; содержание материала излагалось с помощью наводящих вопросов и подсказок; изложение материала растянуто; практическое задание (задача) решена с арифметическими ошибками с использованием наводящих подсказок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:
не раскрыто основное содержание учебного материала; допущены ошибки в определении понятий; неумение приводить примеры при объяснении материала; незнание ранее изученного материала; полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения; содержание материала излагалось с многочисленными подсказками, показавшими незнание или непонимание большей части учебного материала; регламент выступления не соблюден; практическое задание (задача) не решена.