

Таблица заданий:

№ варианта	Номера задач для письменных (контрольных) работ
1	1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91, 101, 111, 121, 131, 141
2	2, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92, 102, 112, 122, 132, 142
3	3, 13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 93, 103, 113, 123, 133, 143
4	4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 94, 104, 114, 124, 134, 144
5	5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95, 105, 115, 125, 135, 145
6	6, 16, 26, 36, 46, 56, 66, 76, 86, 96, 106, 116, 126, 136, 146
7	7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77, 87, 97, 107, 117, 127, 137, 147
8	8, 18, 28, 38, 48, 58, 68, 78, 88, 98, 108, 118, 128, 138, 148
9	9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99, 109, 119, 129, 139, 149
10	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 120, 130, 150

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Кафедра бизнес-информатики и прикладной математики
Дисциплина «Высшая математика»
Курс _____

ПИСЬМЕННАЯ (КОНТРОЛЬНАЯ) РАБОТА
Вариант 1

Работу выполнил студент – заочник
технологического факультета по
направлению подготовки
35.03.01 Лесное дело,
Иванов Иван Иванович
Шифр 14653

Работу проверил:

Винникова Л.Б

Ягодкина Е.И.

Методические указания и задания для письменных работ по курсу «Высшая математика» для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (квалификация (степень) "бакалавр"). Рязань 2015.

Методические указания и задания для письменных работ содержат методические рекомендации по оформлению и выполнению работы, задания по вариантам, примеры выполнения заданий.

Работа подготовлена на кафедре “Информационные технологии в экономике”.

Составитель: Винникова Л.Б., Ягодкина Е.И.

Рецензенты: Шашкова И.Г., д.э.н., профессор кафедры "Информационные технологии в экономике"

Троицкий Е.И., к.ф.-м.н., доцент кафедры «Высшая математика»

Утверждено на заседании методической комиссии факультета экономики и менеджмента

«29 июня 2015» протокол № 11

Председатель методической комиссии

Лучкова И.В.

Общие методические указания

С целью упорядочения изучения курса и для систематической и своевременной проверки (и самопроверки) качества усвоения материала студент обязан выполнить письменную (контрольную) работу.

Студент-заочник самостоятельно работает над учебным материалом, решает задачи, выполняет контрольные задания.

Методические указания и задания для письменных работ содержат рекомендации по оформлению и выполнению работы, контрольные задания, образцы решения задач.

Если в процессе изучения материала или при решении задач у студента возникнут трудности, то он может обратиться за консультацией к преподавателю кафедры.

Контрольную работу оформляют в отдельной тетради в клетку, на обложке должны быть написаны фамилия и инициалы студента, его шифр (номер зачётки). Задачи располагаются в порядке возрастания их номеров. Перед решением задачи следует переписать её условие. На каждой странице тетради нужно оставлять поля шириной 2-4 см для замечаний преподавателя. Решение задач следует излагать достаточно подробно, делая соответствующие ссылки на теорию с указанием необходимых теорем и формул.

Студент выполняет вариант письменной (контрольной) работы, совпадающий с последней цифрой его учебного шифра.

Выполненная работа доставляется лично на кафедру бизнес-информатики и прикладной математики, регистрируется и отдается на проверку преподавателю.

После рецензирования студент может забрать свою работу для изучения замечаний и подготовки к экзамену.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ

Методические указания и задания
для письменных работ
по курсу

Высшая математика

для студентов заочной формы обучения
по направлению подготовки
35.03.01 Лесное дело (квалификация (степень) "бакалавр")

Рязань 2015 год.

Задания письменных (контрольных) работ

В задачах 1-10 найти указанные пределы.

1. а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x^2};$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x};$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-2} \right)^{2x+3};$

2. а) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x-7)^2};$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{x-2};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x};$ г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{2}{x}};$

3. а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 4x - 1};$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - x^2}{4x^2 - 5x + 2};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\arcsin 3x};$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-1} \right)^x;$

4. а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}}{x^2 - 1};$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + 2x - x^2}{4x^3};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{ctg} 4x;$ г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{3}{x}};$

(5. а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^3 + 1};$ (б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2};$

(в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x+1} - \sqrt{x} \right);$ (г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+1} \right)^{2x+2};$

6. а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4};$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - 2x}{3x + 1};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{arctg} 2x};$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3x};$

7. а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1};$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{1 - \cos x};$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+2}{3x+1} \right)^{6x-2};$

8. а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9};$ б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2}};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 3x};$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+4} \right)^{2x-1};$

9. а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1};$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x);$

$$\begin{array}{ll}
 \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} 3x}; & \text{г)} \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{3}{x}}; \\
 \\
 \text{10. а)} \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 + 4x + 3}; & \text{б)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2x+1}-1}{\sqrt{3x+4}-2}; \\
 \\
 \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{x}; & \text{г)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+2}{4x-1} \right)^{2x+3}.
 \end{array}$$

В задачах 11-20 найти производные функций.

11.

$$a) y = x \operatorname{tg} x + \ln \cos x + e^{5x}; \quad b) y = e^{x-\arcsin x}; \quad c) x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0.$$

12.

$$a) y = \ln \frac{x^2}{x+1} + 3x \sqrt[3]{x}; \quad b) y = 2^{\operatorname{arctg} x - x^2}; \quad c) x^2 y^2 - \cos x = 0.$$

13.

$$a) y = x^2 + x \arcsin x + \sqrt{1-x^2}; \quad b) y = 2^{\frac{\arcsin 1}{x}}; \quad c) \cos(xy) - 2x = 0.$$

14.

$$a) y = \ln \frac{(x-1)^2}{x+2} + 3 \sqrt[3]{x^2}; \quad b) y = 2^{\frac{4}{\sin x}}; \quad c) \frac{x}{y} + xy - 2 = 0.$$

15.

$$a) y = \ln \frac{x^2}{x-1} + 4x^{4\sqrt{x}}; \quad b) y = (e^{\sin x} + 3x)^3; \quad c) 5x^2 y^2 - 7y + 4 = 0.$$

16.

$$a) y = x^3 (3 \ln x - 1) - \frac{x+1}{e^x}; \quad b) y = (5^{\operatorname{tg} 2x} + 3)^4; \quad c) x^3 y^3 - 2xy + 1 = 0.$$

17.

$$a) y = \ln \frac{(x+1)^2}{x+3} + 3x^8 \sqrt{x}; \quad b) y = 5^{\arcsin x^2}; \quad c) x^2 + xy + y^2 = 3.$$

18.

$$a) y = e^{5x} (5x-1) - \frac{2 \ln x + 1}{x^2}; \quad b) y = 4^{\operatorname{arctg} \frac{3}{x}}; \quad c) x^2 + y^2 - xy = 0.$$

19.

$$a) y = \ln \frac{(x-1)^2}{x-2} + 4^{\sqrt[4]{x^3}}; \quad b) y = 2^{\frac{\sin^3 1}{x}}; \quad c) x^3 + y^3 - 3xy = 0.$$

20.

$$a) y = x(\ln x - 1) + e^{3x} (3x-1); \quad b) y = 3^{\cos^2 4x}; \quad c) x^4 + y^4 = x^2 y^2.$$

В задачах 21-30 провести полное исследование функции и построить её график.

$$21. \ y = \frac{2}{1+x^2}; 22. \ y = \frac{4x}{x^2+16}; \quad 23. \ y = \frac{2x}{x^2+4}; \quad 24. \ y = \frac{9x}{x^2+9}; \quad 25. \ y = \frac{(x+2)^2}{x^2+4}; \quad 26.$$

$$y = \frac{6}{x^2+3}; \quad 27. \ y = \frac{3-x^2}{x^2+3}; \quad 28. \ y = \frac{(x-3)^2}{x^2+9}; \quad 29. \ y = \frac{x^2}{x^2+5}; \quad 30. \ y = \frac{x^2-1}{x^2+1}.$$

Задачи 31-40 решить средствами дифференциального исчисления.

31. Каковы радиус основания R и высота H открытого цилиндрического бака данного объема V , чтобы на его изготовление пошло наименьшее количество листового металла?

32. Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершённого сверху полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?

33. Найти стороны прямоугольника наибольшей площади, который можно вписать в

$$\text{эллипс } \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1.$$

34. Найти наибольший объем цилиндра, полная поверхность которого равна S .

35. Найти наибольший объем конуса, образующая которого равна l .

36. Определить размеры открытого бассейна с квадратным дном объемом 32 м^3 так, чтобы на облицовку его стен и дна пошло наименьшее количество материала.

37. Сумма двух положительных чисел равна a . Каковы эти числа, если сумма их кубов будет наименьшей?

38. Два коридора шириной 2,4 м и 1,6 м пересекаются под прямым углом. Определить наибольшую длину лестницы, которую можно перенести горизонтально из одного коридора в другой.

39. На параболе $y = x^2$ найти точку, наименее удаленную от прямой $y = 2x - 4$.

40. Из всех прямоугольников, вписанных в круг радиуса R , найти тот который имеет наибольшую площадь.

Решить указанные неопределенные интегралы в задачах 41-50 и результаты интегрирования проверить дифференцированием.

$$41. a) \int e^{x^2+3} dx; \quad b) \int \arcsin 2x dx; \quad c) \int x \arcsin 2x dx.$$

$$42. \quad a) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^3}}; \quad b) \int \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx; \quad c) \int \ln x dx.$$

43. a) $\int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{1+\sin^2 x}}$; b) $\int \arccos 5x dx$; c) $\int x e^{3x} x dx$.

44. a) $\int \frac{x^3 dx}{1+x^8}$; b) $\int \frac{\ln x}{x^2} dx$; c) $\int \arcsin x dx$.

45. a) $\int \frac{dx}{x\sqrt{\ln x + 3}}$; b) $\int x e^{-4x} dx$; c) $\int x^2 \ln x dx$.

46. a) $\int \sin^3 x \cos x dx$; b) $\int \frac{dx}{x(\ln^2 x + 1)}$; c) $\int \arccos 2x dx$.

47. a) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^6}}$; b) $\int \frac{x^3}{x^2 + x + 1} dx$; c) $\int x \cos 3x dx$.

48. a) $\int \frac{\sec^2 x dx}{\tg^{2x} - 9}$; b) $\int \frac{\ln x}{x^4} dx$; c) $\int x e^{-4x} dx$.

49. a) $\int \frac{e^{2x} dx}{4+e^{2x}}$; b) $\int \frac{\sqrt{\arctg 2x}}{1+4x^2} dx$; c) $\int \arcsin 2x dx$.

50. a) $\int \sin x \cos^2 x dx$; b) $\int \frac{1+\tg 3x}{\cos^2 3x} dx$; c) $\int x^3 \ln x dx$.

В задачах 51-60 вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж:

51. $y = x^3$; $y = \sqrt{x}$.

52. $y = \frac{5}{x}$; $y = 6 - x$.

53. $y = \frac{1}{2}x^2$; $y = 4 - x$.

54. $y = x^2 + 2$; $y = 4 - x^2$.

55. $y = -x^2 + 1$; $y = x - 1$.

56. $y = x^2 - 4x + 4$; $y = x$.

57. $y = \frac{1}{4}x^2$; $y^2 = 4x$.

58. $y = \frac{6}{x}$; $y = 7 - x$.

59. $y = 3x^2 + 1$; $y = 3x + 7$.

60. $y = 2x - x^2$; $y = -x$.

В задачах 61-70 найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка.

61. $(e^{2x} + 1)dy + ye^{2x} dx = 0$. 62. $(2 + y)dx - (2 - x)dy = 0$.

63. $x^2 dy + (y - 1)dx = 0$. 64. $y(e^x + 1)dy - e^x dx = 0$.
 65. $(e^x + 2)y' = ye^x$. 66. $y' = e^{x-y}$.
 67. $xyy' = 3x^2$. 68. $y'tgx - y = 0$.
 69. $(1+x^2)y' = 1+y^2$. 70. $y'\cos x - y\sin x = 0$.

В задачах 71-80 найти общее решение линейного дифференциальных уравнений первого порядка.

71. $xy' - y = x^3$. 72. $xy' - y = -2\ln x$.
 73. $x^3y' + 3x^2y = 2$. 74. $y' + e^x y = e^{2x}$.
 75. $xy' + y = x + 1$. 76. $y' - y\cos x = -\sin 2x$.
 77. $xy' - y = -\ln x$. 78. $y' - 4xy = -4x^3$.
 79. $2xy' + y = 2x^3$. 80. $y' + xy = -x^3$.

В задачах 81-90 найдите частное решение линейного дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющие указанным начальным условиям.

81. $y'' + y' - 2y = 6x^2$, $y(0) = -4$, $y'(0) = -1$.
 82. $y'' - 4y = 8x^3$, $y(0) = 2$, $y'(0) = -3$.
 83. $y'' - 2y' + y = 8e^x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 3$.
 84. $y'' + 2y' + 5y = 4e^{-x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$.
 85. $y'' + 6y' + 9y = 10\sin x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.
 86. $y'' + 9y' = \cos x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 3$.
 87. $y'' - 3y' + 2y = e^x$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 2$.
 88. $y'' - 5y' + 6y = 13\sin 3x$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 2$.
 89. $y'' - 2y' = 2x + 1$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$.
 90. $y'' + y' = 2x^3 - x + 2$, $y(0) = 3$, $y'(0) = -2$.

Задачи 91-100 решить, применяя теоремы сложения и умножения вероятностей.

91. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что: 1) только один из стрелков поразит цель; 2) только два стрелка поразят цель; 3) все три стрелка поразят цель.

92. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,8; для второго и третьего орудия эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что: 1) только один снаряд поразит цель; 2) только два снаряда поразят цель; 3) все три снаряда поразят цель.

93. Два стрелка произвели по одному выстрелу по мишени. Вероятность поражения мишени каждым из стрелков равна 0,9. Найти вероятность того, что: 1) оба стрелка поразят

мишень; 2) оба стрелка промахнутся; 3) только один стрелок поразит мишень; 4) хотя бы один из стрелков поразит мишень.

94. От аэровокзала отправились 2 автобуса – экспресса к трапам самолетов. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса в аэропорт равна 0,95. Найти вероятность того, что: 1) оба автобуса придут вовремя; 2) оба автобуса опоздают; 3) только один автобус прибудет вовремя; 4) хотя бы один автобус прибудет вовремя.

95. На участке две бригады. Вероятность выполнения плана первой бригадой равна 0,8; а вероятность выполнения плана второй 0,9. Требуется найти: 1) вероятность выполнения плана участком; 2) вероятность выполнения плана только одной бригадой участка; 3) вероятность выполнения плана хотя бы одной бригадой участка.

96. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент даст правильный ответ на первый вопрос равна 0,9; вероятность правильного ответа на второй вопрос равна 0,8; на третий вопрос равна 0,7. Найти вероятность того, что студент ответит: 1) на все три вопроса правильно; 2) хотя бы на два вопроса.

97. Передающее устройство, канал связи и принимающее устройство могут быть повреждены. Вероятности повреждения соответственно равны 0,5; 0,4; 0,6. Найти вероятность того, что: 1) будет повреждено хотя бы одно; 2) хотя бы одно не будет повреждено; 3) система будет работать.

98. Коэффициенты использования рабочего времени у двух комбайнов соответственно равны 0,8 и 0,6. Считая, что остановки в работе каждого комбайна возникают случайно и независимо друг от друга, определить относительное время: 1) совместной работы комбайнов; 2) работы только одного комбайна; 3)остоя обоих комбайнов.

99. Рабочий обслуживает три станка. Известно, что вероятность бесперебойной работы на протяжении одного часа после наладки равна для первого станка 0,9; для второго станка 0,8 и для третьего станка 0,7. Найти вероятность того, что за этот час: 1) лишь один станок откажет в работе и потребует вмешательства рабочего; 2) два станка потребуют вмешательства рабочего; 3) ни один станок не потребует вмешательства рабочего.

100. На ферме две бригады. Вероятность выполнения плана первой бригадой 0,7; второй 0,8. Найти вероятность: 1) выполнения плана фермой; 2) выполнение плана только одной бригадой; 3) выполнения плана хотя бы одной бригадой?

Задачи 101-110 решить, применяя формулу полной вероятности или Байеса.

101. В группе 6 отличников, 10 хорошистов и 9 троечников. На экзамене отличники могут получить оценку «4» с вероятностью 0,3; хорошисты с вероятностью 0,8; троечники –

с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что студент, вызванный первым, получит оценку «4».

102. При проверке качества зерен пшеницы было установлено, что все зерна могут быть разделены на 4 группы. К зернам 1-й группы принадлежит 96%, ко второй 2%, к 3-й 1%, к 4-й 1% всех зерен. Вероятность того, что из зерна вырастет колос, содержащий не менее 50 зерен для 1-й группы равна 0,5; 2-й группы 0,2; 3-й группы 0,18; 4-й группы 0,02. Найти вероятность того, что из взятого наугад зерна вырастет колос, содержащий не менее 50 зерен.

103. Брак в продукции завода вследствие дефекта А составляет 5%, причем среди забракованной продукции по признаку А в 10% случае встречается дефект В, а в продукции свободной от дефекта А, дефект В встречается в 1% случаев. Найти вероятность того, что дефект В не встретится во всей продукции.

104. Изделие проверяется на стандарт одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу равно 0,55; а ко второму 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет принято первым товароведом равно 0,9; а вторым 0,98. Найти вероятность того, что наудачу взятое изделие будет признано стандартным.

105. На сборку поступают детали с 2-х автоматов. Первый дает в среднем 0,2% брака, второй 0,1%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 2000 деталей, а со второго – 3000.

106. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, переложено 2 шара в урну, содержащую 4 белых и 4 черных шара. Найти вероятность вынуть после этого из второй урны белый шар.

107. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых автомашин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъезжает машина. Найти вероятность того, что машина будет заправляться.

108. В вычислительной лаборатории имеются 6 новых и 4 старых машин. Вероятность того, что за выполнение некоторого расчета новая машина не выдаст ошибку равна 0,95; для старой машины эта вероятность равна 0,8. Студент проводит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что машина не выдаст ошибку.

109. Исследование больного вызвало предположение о возможности одного из 3-х заболеваний A_1 A_2 A_3 с вероятностями: $P(A_1)=5/12$; $P(A_2)=1/3$; $P(A_3)=1/4$. Для уточнения диагноза был произведен некоторый анализ, который при первом заболевании дает

положительный ответ с вероятностью 0,8; при втором – с вероятностью $3/8$; при третьем – с вероятностью $1/6$. Какова вероятность точного ответа.

110. В партии 600 лампочек: 200 штук изготовлены на 1-м заводе, 250 – на 2-м; 150 – на 3-м. Вероятность того, что лампочка окажется стандартной для 1-го завода, равна 0,97; для второго 0,91; для третьего 0,93. Какова вероятность того, что наудачу взятая лампочка окажется стандартной.

В задачах 111-120 составить ряд, функцию распределения для рассматриваемой ДСВ. Найти числовые характеристики.

111. Устройство состоит из 3-х независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить ряд и функцию распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти математическое ожидание и дисперсию. Вычислить вероятность того, что откажут не менее двух элементов. Проиллюстрировать геометрически.

112. В партии из шести деталей имеется 4 стандартных. Наудачу отобраны 3 детали. Составить ряд и функцию распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти числовые характеристики. Вычислить вероятность того, что число стандартных деталей не меньше двух.

113. Выпущено 1000 билетов лотереи, причем разыгрываются: один выигрыш в 50 руб., 5 выигрышей по 25 руб., 10 выигрышей по 10 руб., 25 выигрышей по 5 руб. Составить ряд и функцию распределения стоимости выигрыша для владельца одного билета. Найти «справедливую» цену одного билета.

114. На поле 5 тракторов. Надежность (т.е. вероятность безотказной работы) каждого равна 0,8. Составить ряд и функцию распределения числа тракторов, работающих одновременно. Найти среднее число исправных тракторов. Вычислить вероятность того, что исправных тракторов больше 3. Показать графически.

115. В связке имеется 5 различных ключей, из которых только одним можно открыть дверь. Наудачу выбирается ключ и делается попытка открыть им дверь. Ключ, оказавшийся неподходящим больше не используется. Построить ряд и функцию распределения числа использованных ключей. Найти вероятность того, что: а) дверь будет открыта вторым ключом; б) будет использовано не меньше двух ключей. Показать графически.

116. Вероятность того, что из яйца выведется петушок, равна 0,6. В инкубатор заложили 6 яиц. Найти ряд и функцию распределения числа петушков, которые выведутся из этих 6 яиц. Вычислить вероятность того, что число петушков не меньше 5.

117. Имеется 5 семян редкого растения со всхожестью 60%. Семена высеваны по очереди (каждое следующее высевается только в том случае, если предыдущее не взошло). Составить ряд и функцию распределения числа использованных семян. Найти вероятность того, что число использованных семян больше 1 и меньше 3. Проиллюстрировать графически. Найти среднее число использованных семян.

118. Производится последовательное испытание 5 приборов на надежность. Каждый следующий прибор испытывается в том случае, если предыдущий оказался надежным. Построить ряд и функцию распределения случайного числа испытанных приборов, если вероятность выдержки испытания для каждого из них равна 0,9. Найти вероятность того, что придется испытывать не менее 2 и не более 4 приборов.

119. При бросании трех игральных костей игрок выигрывает: 18 руб., если на всех костях выпадает по 6 очков; 1 руб. 40 коп., если на двух костях выпадает по 6 очков и по 20 коп., если на одной кости выпадает 6 очков. Какова должна быть ставка за участие в игре, чтобы игра была безобидной. Построить ряд и функцию распределения выигрыша.

120. Выпущено 10000 билетов денежной лотереи. Разыгрывается 2 выигрыша по 5000 рублей, 8 по 1000, 170 по 100 рублей, 350 по 50 рублей и 750 по 10 рублей. Составить ряд и функцию распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Вычислить «справедливую» цену одного билета.

В задачах 121-130 предполагается, что проведен некоторый эксперимент, в результате которого получен набор данных.

Требуется:

1. Построить вариационный ряд частот или относительных частот;
2. Изобразить геометрически вариационный ряд, построив гистограмму частот;
3. Вычислить точечные оценки параметров распределения;
4. Высказать гипотезу о виде закона распределения признака и применить критерий согласия хи-квадрат Пирсона на 5%-м уровне значимости;
5. Считая полученный набор данных генеральной совокупностью, сделать из этой совокупности выборку объема 10, для которой:

- а) вычислить точечные оценки параметров распределения – выборочную среднюю арифметическую $\bar{X}(10)$ и исправленную выборочную дисперсию $\bar{S}^2(10)$, сравнить полученные значения с соответствующими характеристиками генеральной совокупности;
- б) найти доверительный интервал для генеральной средней на уровне значимости $\alpha = 0,05$ при неизвестной и известной дисперсии;
- в) найти доверительный интервал для генеральной дисперсии.

121. Техническая длина стебля (см) у ста растений льна характеризуется таблицей:

90,1	109,9	99,1	100,1	115,3	68,0	70,4	72,3	73,0	70,1
76,2	82,2	80,0	68,4	69,4	74,4	72,2	69,4	80,0	59,2
79,9	81,4	84,0	108,2	83,3	81,7	99,4	98,0	102,2	101,7
45,5	59,1	60,1	63,3	78,2	87,0	94,7	91,5	88,2	90,1
72,4	68,5	80,7	81,2	84,4	77,0	79,8	81,6	84,3	50,2
70,7	67,0	100,4	103,4	69,0	72,4	74,4	66,1	67,3	52,0
79,1	78,0	83,9	92,2	93,2	81,3	82,0	86,4	89,1	93,5
77,0	76,1	88,1	89,7	94,1	82,0	80,1	81,0	77,0	80,0
92,1	91,5	76,7	79,0	73,5	84,4	79,7	84,0	79,6	84,1
89,4	85,4	93,1	90,0	79,0	83,0	91,0	87,2	80,3	54,7

122. Выработка продукции предприятиями в сравнении с предыдущей пятилеткой дается таблицей (в %):

136	146	123	144	138	127	152	140	126	166	159	148	146
140	124	141	134	143	138	150	126	143	137	155	142	141
138	114	142	152	146	139	135	132	118	130	154	138	137
134	150	161	142	132	135	140	157	131	140	136	128	158
138	158	126	137	128	139	132	120	143	134	145	133	141
133	145	131	145	139								

123. Количество деталей, выработанных каждым из 100 рабочих в течение месяца:

245	225	245	255	259	213	277	266	243	257
236	248	271	269	282	285	263	239	253	274
222	259	262	234	292	268	254	202	238	231
228	257	242	251	226	236	235	265	265	246
217	265	252	216	279	261	266	251	241	254
269	269	273	246	245	242	295	266	279	255
232	263	248	243	249	274	252	243	269	249
207	255	253	265	279	232	278	268	279	231
287	249	268	266	213	254	255	249	255	282
253	268	238	294	246	252	263	292	248	275

124. 100 сверл были подвергнуты испытанию на твердость. При этом фиксировалась твердость лапки. Результаты испытания представлены в таблице:

36,1	37,2	31,2	38,6	34,1	37,2	35,1	36,9	30,6	37,2
34,3	35,2	30,9	35,3	36,1	39,3	32,7	34,6	36,8	39,2
28,4	30,1	35,1	36,7	38,2	40,7	36,8	39,3	32,7	37,1

29,3	28,3	40,3	34,6	37,3	32,1	41,3	33,3	40,4	34,8
37,1	41,2	39,4	35,4	36,8	35,4	34,7	34,7	43,3	41,2
35,4	40,8	37,0	39,1	33,2	39,2	37,3	41,2	45,0	33,4
34,7	39,3	36,9	32,8	34,8	36,8	38,4	37,0	40,6	42,1
38,1	36,7	33,4	38,6	36,9	32,7	31,2	32,4	41,3	30,3
39,3	37,3	32,5	34,4	39,3	33,1	33,4	38,3	43,4	35,4
36,8	32,0	39,4	36,3	35,4	37,3	34,7	32,4	36,7	39,0

125. В институте 80 групп студентов (по 30 человек в каждой). Во всех группах проведена контрольная работа по математике. Сумма баллов, полученных каждой группой, дается в таблице:

128	131	100	136	130	43	58	104
83	142	106	143	125	123	136	118
122	122	129	91	50	138	129	92
104	101	135	86	134	145	108	97
115	132	86	130	77	109	127	118
109	149	126	139	85	100	140	118
130	47	78	132	114	123	125	138
110	113	119	119	132	138	105	139
75	82	96	129	115	131	135	107
77	100	56	130	70	141	123	125
112	131	122	108	86	106	117	61

126. Выход валовой продукции на 1 га с.х. угодий в (руб.) дается следующей таблицей (для нескольких хозяйств):

535	278	312	368	327	482	318	531	554	898
1030	390	334	423	393	1081	493	698	312	605
372	454	379	294	343	365	341	459	278	449
435	250	443	447	375	271	727	334	327	501
273	871	390	582	469	448	274	495	357	546
296	303	301	1070	473	713	666	357	625	588
596	312	279	351	373	389	333	260	386	1081
410	335	457	710	423	428	503	399	359	320
364	1031	396	315	479	284	333	344	610	381
294	414	313	549	289	686	325	662		

127. Исследователь, изучающий выработку на одного рабочего в % к предыдущему году, получил данные:

111	85	85	91	101	109	86	102	111	98	105	85
98	112	113	87	109	109	115	92	105	111	94	107
99	107	89	104	113	96	103	145	104	105	88	103
97	115	109	108	107	97	106	107	96	109	116	109
117	108	109	116	117	103	127	119	118	125	105	116
117	106	101	107	105	119	107	119	111	112	129	113
106	104	106	123	108	93	105	106	139	108	109	93
107	99	108	108	119	98	108	101	109	109	128	128
127	118	122	116	124	125	114	126	131	141	149	98

128. Имеются данные о дневном сборе клубники 50 работников (кг):

16,1	17,3	18,4	19,1	16,8	18,7	21,3	16,4
15,3	16,4	18,0	17,4	18,0	17,0	18,4	20,2
17,3	18,9	18,6	20,9	20,3	18,0	17,4	15,6
19,1	21,9	15,7	17,6	16,1	17,5	18,3	19,0
17,2	19,9	17,5	19,2	19,7	16,6	18,3	19,3
17,4	18,0	19,8	15,6	22,0	20,9	17,4	20,7
18,7	17,2						

129. Контрольные обмеры диаметра валиков дали следующие результаты – приведены два десятичных знака после запятой, целая часть равна 7мм:

39	43	54	64	40	55	26	42	50	32	31	28	52	46
63	38	44	52	53	37	33	24	13	53	53	39	57	51
34	39	47	51	48	62	58	57	33	51	40	30	48	40
57	51	40	52	56	40	34	23	37	48	48	62	35	36
40	45	29	48	58	44	56	28	59	47	62	54	20	38
43	35	56	51	47	40	29	20	46					

130. Контрольные обмеры диаметров шариков дали следующие результаты (указаны знаки после запятой) целая часть равна 5мм:

61	55	69	55	67	59	67	55	66	57	80	68	72	53
74	42	62	42	72	64	60	69	43	60	65	68	39	50
66	63	62	46	70	82	68	65	61	54	48	58	62	59
58	45	63	57	74	50	62	57	66	59	76	60	52	41

В задачах 131-140 по данным задачи надо реализовать схему однофакторного дисперсионного анализа.

131. Имеются результаты конкурсного сортоиспытания озимой пшеницы (урожайность в ц/га). Изучить влияние сорта на урожайность. Уровень значимости $\alpha=0,05$.

Сорт	Повторности			
	1	2	3	4
Гибрид	32,2	32,7	30,7	33,3
Новоукраинка 84	35,2	35,2	32,2	33,8
Безостая 4	45,7	44,2	43,7	44,0
Скороспелка 3	42,5	54,5	35,7	53,7
Приазовская	36,8	37,0	38,0	37,8

132. На уровне значимости $\alpha=0,05$ исследовать влияние предшественника на урожайность озимой пшеницы Новоукраинка 84.

Предшественник	Повторности			
	1	2	3	4
Черный пар	35,2	35,2	32,2	33,8
Подсолнечник	42,4	37,4	40,7	38,2
Пласт трав	32,4	33,3	34,8	34,6

133. На уровне значимости $\alpha=0,05$ исследовать влияние магазина на товарооборот за полгода (млн. руб., товары одного вида).

Магазин	Месяц					
	1	2	3	4	5	6
1	19	23	26	18	20	20
2	20	20	32	27	40	24
3	16	15	18	26	19	17

134. На уровне значимости $\alpha=0,05$ исследовать влияние возраста на содержание иммуноглобулина в сыворотке крови (в мг %).

Возрастная группа	Повторности			
	1	2	3	4
1	84	85	85	86
2	86	87	87	87
3	89	90	90	91

135. На химическом заводе разработаны два новых варианта технологического процесса. Чтобы оценить, как изменится дневная производительность труда, завод в течение 5 дней работает по каждому варианту, включая существующий. Методом дисперсионного анализа на уровне значимости 0,01 исследовать влияние технологического процесса на дневную производительность завода (в условных единицах).

Технологическая схема	День работы				
	1	2	3	4	5
Существующая	46	48	73	52	72
Вариант 1	74	82	64	72	84
Вариант 2	52	63	72	64	48

136. На заводе разработаны три варианта технологического процесса и в течение 5 дней завод работает по каждому процессу. На уровне значимости $\alpha=0,01$ исследовать влияние технологии на дневную производительность завода (в условных единицах).

Технологический процесс	День работы				
	1	2	3	4	5
Вариант 1	44	66	46	60	48
Вариант 2	68	76	88	70	60
Вариант 3	70	78	68	70	54

137. Из группы полевых транзисторов взяты три выборки: в начале месяца, в середине и в конце. Выяснить на уровне значимости $\alpha=0,01$ влияние срока изготовления на результаты измерения емкости (в пикафар.).

Срок изготовления	Повторности				
	1	2	3	4	5
Начало месяца	2,8	3,2	2,9	3,5	3,3
Середина месяца	3,1	3,2	3,3	3,4	3,7
Конец месяца	3,6	2,8	3,0	3,2	3,0

138. На уровне значимости $\alpha=0,1$ выяснить существенность влияния содержания катализатора на время химической реакции.

Содержание катализатора	Номер эксперимента				
	1	2	3	4	5
5%	5,9	6,0	7,0	6,5	5,5
10%	4,0	5,1	6,2	5,3	4,5
15%	8,2	6,8	8,0	7,5	7,0

139. Однотипные втулки обрабатывают на трех станках. Методом дисперсионного анализа исследовать зависимость диаметра этих втулок от типа станка. Уровень значимости $\alpha=0,05$.

Тип станка	Повторности				
	1	2	3	4	5
1	2,066	2,063	2,068	2,060	2,067
2	2,063	2,060	2,057	2,056	2,059
3	2,063	2,059	2,062	2,062	2,060

140. В таблице приведен вес (кг) поросят, родившихся в различных опоросах. Методом дисперсионного анализа исследовать зависимость веса от номера опороса. Уровень значимости $\alpha=0,1$.

Номер опороса	Повторности			
	1	2	3	4
1	0,8	1,12	1,32	1,28
2	1,4	1,12	1,28	1,4
3	1,32	1,44	1,04	1,24
4	1,28	1,32	1,28	1,16

В задачах 141-150 методом линейного корреляционного анализа исследовать зависимость результирующего признака Y от факторного признака X.

141. Исследовать зависимость между количеством осадков в мае – августе X (мм) и прибавкой урожая картофеля Y (ц/га)

X	280	210	120	150	150	200	290	140	160	130
Y	154	140	43	64	68	200	180	85	100	51

142. Исследовать зависимость между длиной колоса озимой пшеницы X (см) и числом зерен Y в колосе.

X	8	8,5	7,5	8,5	8	6	9	7	8	9
Y	33	29	26	31	29	24	26	25	28	34

143. Исследовать зависимость между успехами в чтении и арифметики по данным таблицы, в которой представлены ряды оценок по тестам чтения и арифметики.

Чтение X	43	58	45	53	37	58	55	61	46
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Арифметика Y	32	25	28	30	22	25	22	20	20
-----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

144. Исследовать зависимость выхода продукта Y (кг/час) от температуры реакции X ($^{\circ}\text{C}$) на некотором химическом производстве.

X	51	32	80	73	64	45	83	44	93
Y	52,7	15,2	89,5	94,8	76	39,3	114,8	36,5	137,4

145. Исследовать зависимость издержек обращения Y (тыс. руб.) от величины розничного товарооборота магазинов X (млн. руб.).

X	0,48	0,51	0,53	0,54	0,57	0,59	0,62	0,64	0,65	0,66
Y	26	25	31	28	29	32	36	37	37	38

146. Исследовать зависимость выпуска продукции Y (тыс. руб.) от стоимости основных фондов X (тыс. руб.).

X	1295	1821	2109	2836	3454	4213	5192	5578
Y	1773	2614	2932	3310	4539	5931	6105	7243

147. Исследовать зависимость урожайности картофеля Y (ц/га) от уровня внесения органических удобрений X (т/га).

X	37	35	37	29	40	36	32	30	32	39
Y	205	194	192	190	188	185	182	180	175	175

148. Методом корреляционного анализа исследовать связь между средним доходом X на семью (тыс. долларов) и разводов Y на 1000 жителей. Данные взяты в 9 штатах США.

X	4,9	6,3	6,4	6,2	5,8	4,2	4,9	6,7	6,0
Y	1,2	1,1	0,4	2,4	2,7	1,2	1,5	3,1	1,9

149. Исследовать зависимость между производством X (тыс. тонн) и ценой Y (дол.) вишни с 1960 по 1969г. (данные министерства сельского хозяйства США).

X	185	266	276	150	344	248	200	198	228	278
Y	227	217	163	345	154	165	299	325	294	188

150. В таблице указаны уровни добычи угля в Англии (млн. тонн). Методом корреляционного анализа для первых 10 лет построить прямую регрессии. Последние три года использовать для сравнения прогноза с фактическим уровнем добычи.

Год X	1958	59	60	61	52	63	64	65	66	67	68	69	70
Уровень добычи Y	219	209	197	193	200	199	197	191	177	175	167	153	144