

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<< САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И  
ФИНАНСОВ >>

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

для студентов заочного факультета.

1 курс. Тема: МАТЕМАТИКА

2017

Рекомендовано научно-методическим советом университета

Методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета менеджмента. 1 курс. Тема: Математика.

Методические указания предназначены для студентов 1 курса заочного факультета, проходящих курс обучения по направлению "Менеджмент". Данные указания содержат теоретический материал контрольные задания.

Рецензенты: доц. А. И. Плоткин, доц. А. А. Тамонов

## Правила выполнения и оформления контрольной работы

При выполнении контрольных работ необходимо придерживаться нижеизложенных правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. К  
онтрольную работу следует выполнять в тетради, отдельной для каждой работы, чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.

2. Н  
а обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, учебный номер (шифр), номер контрольной работы, название дисциплины; здесь же следует указать дату отсылки работы в университет и адрес студента. В конце работы следует проставить дату ее выполнения и расписаться.

3. В  
работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по своему варианту. Контрольные работы, содержащие не все задания, а также содержащие задачи другого варианта, не зачитываются.

4. Р  
ешения задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

5. П  
еред решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие, подставляя конкретные данные из решаемого варианта.

6. Р  
ешение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

7. П  
осле получения незачтенной прорецензированной работы студент должен исправить все указанные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента. Исправления следует присылать вместе с прорецензированной работой и рецензией. В связи с этим рекомендуется оставлять в конце тетради несколько чистых листов для дополнений и

исправлений в соответствии с указаниями рецензента. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается. В случае отсутствия прямого указания на то, что студент может ограничиться исправлением отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

8. П  
оскольку на рецензирование работы преподавателю отводится две недели, задания следует высылать на проверку заблаговременно.

9. К  
экзамену допускаются студенты, получившие положительную рецензию на работу.

10. Э  
кзамен проводится в форме теста, и результаты оцениваются в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Экзаменационные оценки определяются по баллам, полученным при тестировании по правилу:

"неудовлетворительно" - от 0 до 54 баллов включительно;

"удовлетворительно" - от 55 до 69 баллов

включительно; "хорошо" - от 70 до 84 баллов

включительно; "отлично" - от 85 баллов и выше.

Студент должен выполнить контрольную работу, содержащую пять задач. Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре номера зачетной книжки.

#### Задания.

1-10. Даны вершины четырехугольника  $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B), C(x_C; y_C), D(x_D; y_D)$  и точка  $M(x_M; y_M)$ .

1) Доказать, что четырехугольник  $ABCD$  является трапецией.

2) Найти уравнение высоты, проведенной из вершины  $B$  на основание  $AD$ .

3) Найти уравнение средней линии трапеции.

4) Вычислить длину средней линии трапеции.

5) Выяснить, лежат ли точки  $O(0;0)$  и  $M(x_M; y_M)$  по одну или по разные стороны от средней линии трапеции.

6) Найти вектор  $\vec{d} = 2\vec{AB} - 3\vec{AC}$ .

7) Найти косинус угла трапеции при вершине  $A$ .

1.  $A(-5;0); B(1;1); C(4;-2); D(1;-6); M(3;3)$ .

2.  $A(1;1); B(7;2); C(12;-3); D(10;-8); M(10;5).$
3.  $A(-4;-7); B(-2;-2); C(4;0); D(5;-4); M(2;-1).$
4.  $A(-4;-5); B(-2;4); C(4;6); D(5;-2); M(2;-2).$
5.  $A(-5;5); B(0;4); C(2;-1); D(-1;-5); M(5;5).$
6.  $A(2;-4); B(3;2); C(7;5); D(10;2); M(8;-5).$
7.  $A(-3;-6); B(-1;1); C(3;3); D(5;-2); M(-2;5).$
8.  $A(2;-5); B(-1;1); C(0;4); D(6;7); M(5;2).$
9.  $A(-7;-1); B(1;1); C(4;-2); D(2;-10); M(5;4).$
10.  $A(-6;5); B(0;4); C(2;-1); D(-2;-5); M(4;5).$

11-20. Решить матричное уравнение.

$$11. AX = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 13 \\ -7 & -4 \\ 7 & 7 \end{pmatrix};$$

$$12. XA = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 15 & 0 & 11 \\ 13 & 4 & 15 \end{pmatrix};$$

$$13. AX = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -1 & 15 \\ 6 & 33 \end{pmatrix};$$

$$14. XA = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -1 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 10 & -12 \\ -4 & -10 & 13 \end{pmatrix};$$

$$15. AX = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 27 & 12 \\ -1 & -6 \\ 20 & 6 \end{pmatrix};$$

$$16. XA = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & -13 & 21 \\ 7 & -8 & 2 \end{pmatrix};$$

$$17. AX = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 8 & -10 \\ -2 & 0 \\ 8 & -8 \end{pmatrix};$$

$$18. XA = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 11 & 4 & 5 \end{pmatrix};$$

$$19. AX = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 3 \\ 12 & 5 \\ 15 & -6 \end{pmatrix};$$

$$20. XA = B; \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 12 & -17 \\ 4 & -19 & 29 \end{pmatrix};$$

21-30. Исследовать и решить систему уравнений.

$$21. \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 11x_3 - 8x_4 = -2 \\ -3x_1 + 2x_2 - 9x_3 + 7x_4 = 3 \\ x_1 - 4x_2 + 13x_3 - 9x_4 = -1 \\ -x_1 + 9x_2 - 28x_3 + 19x_4 = 1 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 10 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 9x_4 = 0 \\ -x_1 + 4x_2 - 2x_3 - 9x_4 = 6 \\ 4x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 5x_4 = 20 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 3x_3 + 8x_4 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 9x_4 = 7 \\ -x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 = 2 \\ 4x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 7x_4 = 3 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x_1 + 4x_2 - 6x_3 - 12x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 - 3x_4 = 9 \\ -x_1 - 11x_2 + 13x_3 + 33x_4 = 6 \\ -3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 6x_4 = -17 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + x_3 + 12x_4 = -5 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 5x_4 = 6 \\ -x_1 + 5x_3 - 13x_4 = -15 \\ 5x_1 - 2x_2 - 4x_3 + 25x_4 = 10 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 4x_3 - 10x_4 = -11 \\ x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = -3 \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 7x_4 = -8 \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 5x_4 = -5 \\ -2x_1 + x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 3 \\ 3x_2 + 4x_3 - 13x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = -2 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l}
28. \quad \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 4x_3 - x_4 = -9 \\ -4x_1 + 3x_2 + x_3 - 3x_4 = 12 \\ -x_1 + 4x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 3 \\ x_1 + 9x_2 - 10x_3 - 9x_4 = -3 \end{cases} \\
29. \quad \begin{cases} -2x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 14x_4 = -11 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 15 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 13x_4 = 17 \\ -x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 6 \end{cases} \\
30. \quad \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + x_3 + 3x_4 = -9 \\ x_1 + 4x_2 - 9x_3 - 4x_4 = -11 \\ -4x_1 + 7x_2 - 10x_3 - 7x_4 = -2 \\ -6x_1 - x_2 + 8x_3 + x_4 = 20 \end{cases}
\end{array}$$

31-40. Вычислить пределы:

1.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 11x - 21}{(x^2 + x - 56)(x + 1)} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 2 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 7 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

2.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 7x - 15}{5x^2 - 11x - 12} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 3 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 2 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

3.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{(x^2 - 7x + 12)(x - 8)}{x^2 + x - 20} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 2 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 4 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

4.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 5x + 6}{(x^2 - x - 6)(x + 4)} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 5 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 3 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

5.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{5x^2 - 14x - 3}{4x^2 + x - 39} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 1 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 3 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

6.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 7x - 14}{(2x - 4)(x^2 - 9)} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 5 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 2 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

7.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 11x - 21}{3x^2 - 18x - 21} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 2 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 7 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

8.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 5x - 28}{2x^2 - 7x - 4} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 2 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 4 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

9.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 5 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow -3 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

$$10. \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{13x^2 - 6x - 40}{5x^2 + x - 22} \quad \begin{array}{l} a) \quad x \rightarrow 3 \\ \text{При } b) \quad x \rightarrow 2 \\ c) \quad x \rightarrow \infty \end{array}$$

41-50. Найти дифференциал функции  $y = f(x)$ .

$$11. \quad y = \sqrt[3]{\ln \frac{x^2 - 1}{2x^3 + 3}} + \arcsin \left( \frac{2}{2 - 3x} \right);$$

$$12. \quad y = \ln \left( \sqrt{\frac{2x^2 - 3}{3x^2 + 1}} - 1 \right) + x^5 \operatorname{tg} 3x;$$

$$13. \quad y = \sqrt[5]{\ln \frac{3x^2 + 2}{5x^3 - 1}} + 2^{1-2x};$$

$$14. \quad y = \ln \left( \sqrt[3]{\frac{3 - x^2}{x^2 - 1}} + x \right) + \operatorname{arctg} \left( \frac{1}{3 - 5x} \right);$$

$$15. \quad y = \ln^3 \left( \frac{5 - 2x^2}{3x^3 + 1} + x \right) + 9^{2-3x};$$

$$16. \quad y = \ln^2 \left( \sqrt{\frac{5 - 2x^3}{4x^3 + 1}} + 1 \right) + 5^{3x-7};$$



$$17. \quad y = \ln \left( \sqrt[6]{\frac{1-8x^2}{7x^3-4}} \right) + \arcsin \left( \frac{5}{1-3x} \right);$$

$$18. \quad y = \sqrt[4]{\frac{7-2\ln x}{x^2+3}} - \operatorname{arctg} \left( \frac{3}{2-5x} \right);$$

$$19. \quad y = \arcsin \left( \frac{5}{1-3x} \right) - 3^{3x-7x^2};$$

$$20. \quad y = 3^{\operatorname{arctg}(x^2)} + \frac{\sqrt[3]{\cos 5x}}{\sin 2x}.$$

51-60. Исследовать функцию  $y = f(x)$  и построить ее график.

$$21. \quad y = \frac{x^2+2}{2x-1}; \quad 23. \quad y = \frac{x^4}{x^3+1}; \quad 25. \quad y = \frac{2x^2+10}{x^2-4};$$

$$22. \quad y = \frac{(x+1)^2}{x-1}; \quad 24. \quad y = \frac{x^4}{x^3-2}; \quad 26. \quad y = \frac{2x^3}{x^2-4};$$

$$27. \quad y = \frac{x^3}{1-x^2}; \quad 28. \quad y = \frac{x^3}{x^2-2}; \quad 29. \quad y = \frac{x^4}{(1+x)^3}.$$

$$30. \quad y = \frac{x^3}{x^2-3};$$