

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ"  
(МИИТ)**

Кафедра Высшая и прикладная математика

Составители: Карпухин В.Б. д..ф.-м. н., Алексеев В.Н., к.т.н., доц.; Садыкова О.И., к.п.н., доц.

## **ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ N1 И N2 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Линейная алгебра**

*Направление: 080100.62 Экономика*

*Профиль: Экономика предприятий и организаций  
Национальная экономика*

*Квалификация (степень) выпускника: бакалавр*

*Форма обучения Заочная (реализуется с применением дистанционных образовательных технологий)*

Москва 2014 г.

## ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ 1,2.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Для выполнения контрольной работы №1 студент должен освоить следующие темы рабочей программы:

- I. Матричная алгебра.
- II. Системы линейных уравнений.

### ЗАДАЧА 1

**1 – 10.** Вычислить определитель матрицы A.

#### Уровень I

$$1. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \quad 2. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 3 & -3 & 3 \end{bmatrix} \quad 3. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{bmatrix}$$

$$4. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 4 \\ 3 & -2 & 0 \\ 0 & 3 & 5 \end{bmatrix} \quad 5. \quad A = \begin{bmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 3 & 5 & 7 \\ -2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \quad 6. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 7 \\ -1 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$7. \quad A = \begin{bmatrix} 0 & 9 & 4 \\ -2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & -11 \end{bmatrix} \quad 8. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 3 \\ -2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad 9. \quad A = \begin{bmatrix} 7 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & -6 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$10. \quad A = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

#### Уровень II

$$1. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{bmatrix}$$

$$2. \quad A = \begin{bmatrix} \cos 2\alpha & \cos^2 \alpha & \sin^2 \alpha \\ \cos 2\beta & \cos^2 \beta & \sin^2 \beta \\ \cos 2\gamma & \cos^2 \gamma & \sin^2 \gamma \end{bmatrix}$$

$$3. \quad A = \begin{bmatrix} \sin^2 \alpha & 1 & \cos^2 \alpha \\ \sin^2 \beta & 1 & \cos^2 \beta \\ \sin^2 \gamma & 1 & \cos^2 \gamma \end{bmatrix}$$

$$4. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^3 & b^3 & c^3 \end{bmatrix}$$

$$5. \quad A = \begin{bmatrix} a+x & x & x \\ x & b+x & x \\ x & x & c+x \end{bmatrix}$$

$$6. \quad A = \begin{bmatrix} a^2+1 & ab & ac \\ ab & b^2+1 & bc \\ ac & bc & c^2+1 \end{bmatrix}$$

$$7. \quad A = \begin{bmatrix} a+1 & x & x \\ 1 & a & x \\ 1 & 0 & a \end{bmatrix}$$

$$8. \quad A = \begin{bmatrix} a+b & ab & 0 \\ 1 & a+b & ab \\ 0 & 1 & a+b \end{bmatrix}$$

$$9. \quad A = \begin{bmatrix} 1+a & 1 & 1 \\ 2 & 2+b & 2 \\ 3 & 3 & 3+c \end{bmatrix}$$

$$10. \quad A = \begin{bmatrix} x & a & a \\ b & x & 0 \\ b & 0 & x \end{bmatrix}$$

### Уровень III

$$1. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 4 \\ -5 & 4 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$2. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 9 \\ -2 & 4 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ -4 & 5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$3. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & -1 & -2 & -3 \\ -4 & -5 & -6 & -7 \end{bmatrix}$$

$$4. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 3 & 9 & 2 \\ -1 & -2 & -5 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$5. \quad A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & -2 \\ 7 & 4 & 4 & -2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 \\ -4 & -5 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$6. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 & 3 \\ 2 & 2 & -1 & 3 \\ 2 & -3 & 5 & 4 \\ 0 & 4 & 3 & 7 \end{bmatrix}$$

$$7. \quad A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & -4 & -2 \\ 1 & 2 & 1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$8. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 1 & 2 \\ 5 & 4 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & -1 & 4 \end{bmatrix}$$

$$9. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$10. \quad A = \begin{bmatrix} 7 & 2 & 2 & 6 \\ 3 & -7 & -6 & 3 \\ 3 & -6 & -7 & 3 \\ 6 & 2 & 2 & 7 \end{bmatrix}$$

## ЗАДАЧА 2

**11 – 20.** Даны матрицы:

$$11. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & 4 \\ 5 & 5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 9 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$12. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 4 \\ 5 & -5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 11 \\ -9 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$13. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 7 \\ -1 & 0 & 1 \\ 2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 2 & 1 & -3 \\ 3 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$14. \quad A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & -3 \\ 9 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$15. \quad A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & -3 \\ 9 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$16. \quad A = \begin{bmatrix} 7 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$17. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 4 & -2 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & -2 \\ 3 & 2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$18. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 1 \\ 0 & 5 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$19. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 7 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 1 \\ 0 & 5 & -2 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$20. \quad A = \begin{bmatrix} 9 & 0 & -1 \\ 2 & 3 & 7 \\ 1 & -2 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 4 \\ 5 & 5 & -2 \\ 1 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

### Уровень I

Найти произведение матриц A и B.

### Уровень II

Найти  $A^*B + B^*A$ .

### Уровень III

Для заданных матриц найти обратные. Проверить выполнение равенства

$$A \times A^{-1} = E.$$

$$11. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{bmatrix} \quad 12. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix} \quad 13. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$14. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{bmatrix}$$

$$15. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

$$16. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$17. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$18. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$19. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$20. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

### ЗАДАЧА 3

#### 21 – 30. Уровень I

Дана матрица A. Найти обратную матрицу. Проверить выполнение равенства:  $A^* A^{-1} = E$ .

$$21. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

$$22. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$23. \quad A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$24. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$25. \quad A = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$26. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$27. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$28. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$29. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

$$30. \quad A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

#### 21 – 30. Уровень II

Дана матрица A. Найти обратную матрицу двумя способами:

1. воспользовавшись определением обратной матрицы;
2. по методу Жордана-Гаусса

$$21. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$22. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

$$23. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{bmatrix}$$

$$24. \quad A = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{bmatrix}$$

$$25. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

$$26. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$27. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$28. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$29. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$30. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

## 21 – 30. Уровень III

Заданы матрица  $A$  и матричный многочлен  $f(A)$ . Найти значения указанных матричных многочленов от матрицы  $A$ .

$$21. \quad f(A) = A^2 - 5A^{-1} + 3E, \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$22. \quad f(A) = 4A^2 - 2A^{-1} + 3E, \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$23. \quad f(A) = A^2 - 17A^{-1} + 4E, \quad A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}.$$

$$24. \quad f(A) = A^2 + 5A^{-1} - 2E, \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}.$$

$$25. \quad f(A) = A^2 - 2A^{-1} + 3E, \quad A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$26. \quad f(A) = A^2 - 2A^{-1} + 4E, \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$27. \quad f(A) = A^2 - 2A^{-1} - E, \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$28. \quad f(A) = A^2 + 4A^{-1} - 2E, \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$29. \quad f(A) = A^2 - 2A^{-1} + 4E, \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}.$$

$$30. \quad f(A) = 3A^2 - 2A^{-1} + E, \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}.$$

#### ЗАДАЧА 4

##### 31 – 40. Уровень I

Исследовать на совместность и найти общее решение системы линейных уравнений.

$$31. \quad \begin{cases} 3x + 2y - z = 1 \\ x - y + 2z = 3 \\ -2x + 3y + z = -1 \end{cases}$$

$$32. \quad \begin{cases} -x + y - z = 0 \\ x - y + 2z = 2 \\ -2x + y + z = -1 \end{cases}$$

$$33. \quad \begin{cases} 5x - y + z = 10 \\ x - y + 5z = 2 \\ 2x - 5y - 6z = 0 \end{cases}$$

$$34. \quad \begin{cases} 4x - y + 2z = 3 \\ x + y + z = 0 \\ 2x - 3y + z = 4 \end{cases}$$

$$35. \quad \begin{cases} 3x + y - 2z = 3 \\ x - y - z = 6 \\ 6x - 3y + z = 2 \end{cases}$$

$$36. \quad \begin{cases} x + 4y - z = 5 \\ 4x - 3y - z = 0 \\ x - 3y + 2z = -2 \end{cases}$$

$$37. \quad \begin{cases} x - 5y + z = 4 \\ 4x - y + z = 0 \\ x - 2y - 3z = 5 \end{cases}$$

$$38. \quad \begin{cases} 3x + 2y - z = 0 \\ x - y + 2z = 1 \\ -2x + y + z = 2 \end{cases}$$

$$39. \quad \begin{cases} 4x - 3y + z = -1 \\ x + y + 2z = 0 \\ -2x - y + 4z = 3 \end{cases}$$

$$40. \quad \begin{cases} 2x - 2y + z = -2 \\ -x - y + 3z = -3 \\ x + y + 4z = 3 \end{cases}$$

## 31 – 40. Уровень II

Исследовать на совместность и найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса: исключением неизвестных путем приведения к треугольному виду с помощью операций деления и вычитания; умножения и сложения.

31. 
$$\begin{cases} 4X_1 + 2X_2 - X_3 - 3X_4 = 11 \\ X_1 - 6X_3 + 9X_4 = -8 \\ 3X_1 + 4X_2 - 3X_3 + X_4 = 10 \\ 2X_1 - 2X_2 + X_3 - 2X_4 = 0 \end{cases}$$

32. 
$$\begin{cases} 3X_1 - 7X_2 + X_3 - 2X_4 = -11 \\ 4X_1 - 2X_2 + X_3 - 7X_4 = -8 \\ X_1 + 4X_2 + 3X_3 - 5X_4 = 8 \\ X_2 + 6X_3 + 5X_4 = 13 \end{cases}$$

33. 
$$\begin{cases} X_1 + X_2 - 3X_3 + 2X_4 = 8 \\ -2X_1 + 3X_2 - X_3 + 4X_4 = 7 \\ 3X_1 - 2X_2 + 4X_3 - X_4 = -3 \\ 5X_1 + 6X_2 + 2X_3 - X_4 = 1 \end{cases}$$

34. 
$$\begin{cases} 3X_1 + X_2 - X_4 = 0 \\ 2X_1 - 3X_2 + X_3 + 2X_4 = 10 \\ X_1 + 4X_2 - 2X_3 + X_4 = -3 \\ 3X_1 + 2X_2 - X_3 + 3X_4 = 6 \end{cases}$$

35. 
$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 12, \\ 4x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 5x_4 = -18, \\ x_1 + 4x_2 + x_3 + 6x_4 = -10. \end{cases}$$

36. 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 11, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = -2, \\ 5x_1 + 3x_2 + 6x_3 - 2x_4 = -5. \end{cases}$$

37. 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 1, \\ 5x_1 - 9x_3 - 5x_4 = -9, \\ 6x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 10, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = -4. \end{cases}$$

38. 
$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 18, \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 15, \\ x_1 + 7x_2 - 6x_3 + 4x_4 = 13, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 5. \end{cases}$$

39. 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = -4, \\ 3x_1 + x_2 - 7x_3 + x_4 = -27, \\ -2x_1 - x_2 + x_3 - 5x_4 = 0, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 10. \end{cases}$$

40. 
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = -8, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = -11, \\ -x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 - 3x_4 = 9. \end{cases}$$

## 31 – 40. Уровень III

Автозавод известного бренда производит 4 вида легковых автомобилей закрытого типа: седан, лимузин, универсал и купе. При этом используются материалы четырех типов: M1, M2, M3, M4. Нормы расхода каждого из них на один вид автомобиля и объем расхода материала на 1 день заданы таблицей (см. таблицу). Найти ежедневный объем выпуска каждого вида автомобиля.

Вид материала	Нормы расхода материала на один автомобиль, ед. изм.				Расход материала на 1 день, ед. изм.
	седан	универсал	купе	лимузин	

**31**

M1	2	3	1	4	1120
M2	2	1	5	2	1360
M3	1	2	3	1	980
M4	2	3	1	1	1030

**32**

M1	3	2	1	1	1120
M2	2	1	5	2	1390
M3	1	2	3	1	920
M4	3	3	1	1	1220

**33**

M1	1	4	1	2	750
M2	1	1	3	2	620
M3	1	2	3	1	715
M4	2	3	2	0	890

**34**

M1	1	1	1	2	425
M2	3	4	3	1	1345
M3	3	0	5	1	1165
M4	2	1	2	6	765

**35**

M1	0	1	1	2	180
M2	2	4	3	1	755
M3	4	3	1	2	860
M4	1	2	2	0	380

**36**

M1	3	1	1	2	588
M2	2	2	0	4	536
M3	4	3	4	2	1122

M4	1	1	2	3	401
----	---	---	---	---	-----

**37**

M1	3	1	1	2	835
M2	3	2	3	4	1029
M3	4	0	3	2	1013
M4	1	1	6	3	541

**38**

M1	1	1	1	2	431
M2	3	2	3	5	1053
M3	4	2	3	2	808
M4	1	1	6	4	991

**39**

M1	1	1	2	2	827
M2	3	1	1	2	771
M3	4	4	3	6	2108
M4	1	1	2	3	927

**40**

M1	1	2	2	3	630
M2	3	1	0	4	525
M3	4	2	1	6	900
M4	1	1	5	2	735

## ЗАДАЧА 5

**41 – 50.** Даны однородные системы линейных уравнений:

41.  $X_1 + 2X_2 + X_3 - 2X_4 + X_5 = 0,$       42.  $2X_1 + 3X_2 - 7X_3 + 2X_4 + X_5 = 0,$

$3X_1 + 4X_2 - 2X_3 - X_4 + 3X_5 = 0$        $-X_1 + X_2 - 2X_3 - X_4 + 3X_5 = 0$

43.  $2X_1 + 3X_2 - 7X_3 + 2X_4 + X_5 = 0,$       44.  $X_1 + 7X_2 + X_3 - 2X_4 + 11X_5 = 0,$

$-X_1 + X_2 - 2X_3 - X_4 + 3X_5 = 0$        $3X_1 + 4X_2 - 6X_3 - X_4 - 3X_5 = 0$

45. 
$$\begin{aligned} 7x_1 + x_2 + 5x_3 - 2x_4 + x_5 &= 0, \\ x_1 + x_2 - 4x_3 - x_4 + 2x_5 &= 0 \end{aligned}$$
 46. 
$$\begin{aligned} 3x_1 + 8x_2 - 7x_3 + 5x_4 + x_5 &= 0, \\ -2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 &= 0 \end{aligned}$$

47. 
$$\begin{aligned} x_1 + 4x_2 - x_3 - 2x_4 + 6x_5 &= 0, \\ 3x_1 + 4x_2 - 8x_3 - x_4 - 5x_5 &= 0 \end{aligned}$$
 48. 
$$\begin{aligned} x_1 + 3x_2 - x_3 - 5x_4 + x_5 &= 0, \\ -2x_1 + 9x_2 - 2x_3 - x_4 + 2x_5 &= 0 \end{aligned}$$

49. 
$$\begin{aligned} 4x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 + 14x_5 &= 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 &= 0 \end{aligned}$$
 50. 
$$\begin{aligned} 2x_1 + 7x_2 - 3x_3 + 2x_4 + x_5 &= 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + 2x_5 &= 0 \end{aligned}$$

## Уровень I

Найти общее решение и два частных решения однородной системы линейных уравнений.

## Уровень II

Найти общее решение, общее решение в векторной форме и фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.

## Уровень III

Дана однородная система линейных уравнений. Найти общее решение и фундаментальный набор решений данной однородной системы линейных уравнений.

41. 
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 = 0 \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 = 0 \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 - 16x_4 = 0 \end{cases}$$
 42. 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \end{cases}$$

43. 
$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 - 8x_2 + 17x_3 + 11x_4 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 + 12x_3 + 8x_4 = 0 \end{cases}$$
 44. 
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 0 \\ 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 0 \\ 9x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$$

$$45. \begin{cases} 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 + 7x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 = 0 \\ 7x_1 + 9x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 0 \\ 5x_1 + 9x_2 - 3x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

$$46. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ 7x_1 + 10x_2 + x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases}$$

$$47. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 8x_4 = 0 \\ -3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$$

$$48. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ x_2 + 5x_3 + x_4 = 0 \\ -2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ -x_1 + 5x_2 + 6x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$$

$$49. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_4 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 9x_4 = 0 \end{cases}$$

$$50. \begin{cases} x_1 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Для выполнения контрольной работы №1 студент должен освоить следующие темы рабочей программы:

III. Векторная алгебра. Элементы аналитической геометрии.

IV. Линейные пространства.

### ЗАДАЧА 1

**51–60.** Даны вершины  $A_1(x_1, y_1, z_1), A_2(x_2, y_2, z_2), A_3(x_3, y_3, z_3), A_4(x_4, y_4, z_4)$  пирамиды:

$$51. \quad A_1(3, -2, 8), \quad A_2(-1, 3, 2), \quad A_3(2, 0, -1), \quad A_4(4, -2, 3).$$

$$52. \quad A_1(2, -1, 8), \quad A_2(3, 4, 4), \quad A_3(2, -1, 2), \quad A_4(6, -1, 1).$$

$$53. \quad A_1(8, 5, 0), \quad A_2(-3, 7, -5), \quad A_3(-4, 1, 3), \quad A_4(-2, 1, -4).$$

$$54. \quad A_1(0, 1, -1), \quad A_2(3, -4, 4), \quad A_3(6, -5, 3), \quad A_4(5, 2, -1).$$

$$55. \quad A_1(3, 2, -3), \quad A_2(3, -1, -1), \quad A_3(0, 2, -2), \quad A_4(1, -2, 3).$$

$$56. \quad A_1(0, 6, -1), \quad A_2(3, 0, 5), \quad A_3(4, -1, 0), \quad A_4(2, 1, -4).$$

$$57. \quad A_1(2, -3, 2), \quad A_2(0, 5, 4), \quad A_3(5, 6, 1), \quad A_4(-2, -2, 3).$$

$$58. \quad A_1(6, -2, 0), \quad A_2(6, 2, -1), \quad A_3(2, -1, 4), \quad A_4(-2, 7, 4).$$

$$59. \quad A_1(1,4,-2), \quad A_2(-3,0,3), \quad A_3(8,0,1), \quad A_4(1, -4,3).$$

$$60. \quad A_1(1,8,2), \quad A_2(4, -1,2), \quad A_3(-1,5,3), \quad A_4(3,3, -3).$$

### Уровень I

Построить пирамиду в декартовой ортонормированной системе координат и найти:

- 1) длину ребра  $A_1A_2$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) уравнения высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

### Уровень II

Построить пирамиду в декартовой ортонормированной системе координат и найти:

- 1) длину ребра  $A_1A_2$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) уравнение грани  $A_1A_2A_3$  и ее площадь;
- 4) уравнения высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

### Уровень III

Построить пирамиду в декартовой ортонормированной системе координат и найти:

- 1) Вектор  $A_4M$ , где  $M$  – центр тяжести основания  $A_1A_2A_3$  пирамиды;
- 2) Проекцию вектора  $A_4M$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) Угол между векторами  $A_4M$  и  $A_4N$ , где  $A_4N$  – медиана грани  $A_1A_3A_4$ ;
- 4) Длину медианы  $A_4N$ .

## ЗАДАЧА 2

**61 – 70.** Составить и привести к канонической форме уравнение множества точек, для каждой из которых выполняется заданное условие. Сделать рисунок.

### Уровень I

61 – 65. Квадрат расстояния до точки А равен квадрату расстояния до оси абсцисс.

61. А (0,1)

62. А (0,2)

63. А (0,-1)

64. А (0,-2)

65. А (0,3)

66 – 70. Квадрат расстояния до точки А равен квадрату расстояния до оси ординат.

66. А (1,0)

67. А (2,0)

68. А (-1,0)

69. А (-2,0)

70. А (3,0)

## Уровень II

61. Сумма квадратов расстояний до точек  $A(1,1)$  и  $B(-3,3)$  равна 20.

62. Сумма квадратов расстояний до точек  $A(3,0)$ ,  $B(0,4)$  и  $C(-1, -1)$  равна 28.

63. Сумма квадратов расстояний до точек  $A(3,-3)$ ,  $B(-1,1)$ ,  $C(-1,0)$  и  $D(2, -4)$  равна 58.

64. Квадрат расстояния до точки  $A(0,3)$  на 3 больше квадрата расстояния до оси абсцисс.

65. Сумма расстояний до точек  $A(6,0)$  и  $O(0,0)$  равна 10.

66. Квадрат расстояния до точки  $A(2,0)$  на 16 больше квадрата расстояния до оси координат.

67. Сумма квадратов расстояний до сторон прямоугольника, образованного прямыми  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $x-4=0$ ,  $y-2=0$ , равна 20.

68. Квадрат расстояния до точки  $A(0,2)$  на 3 больше квадрата расстояния до оси абсцисс.

69. Разность расстояний до точек  $A(0,10)$  и  $O(0,0)$  равна 8.

70. Квадрат расстояния до точки  $A(3,0)$  на 16 больше квадрата расстояния до оси координат.

### Уровень III

Привести к канонической форме указанные уравнения кривых второго порядка, определить тип кривой, сделать чертеж.

Найти координаты фокуса кривой, составить уравнения директрис.

В случае эллипса или гиперболы найти центр кривой, ее полуоси, эксцентриситет. В случае гиперболы составить уравнения ее асимптот. В случае параболы найти координаты ее вершины и параметр  $p$ .

$$61. 5X^2 + 9Y^2 - 30X + 18Y + 9 = 0.$$

$$62. 16X^2 + 25Y^2 + 32X - 100Y - 284 = 0.$$

$$63. 4X^2 + 3Y^2 - 8X + 12Y - 32 = 0.$$

$$64. 16X^2 - 9Y^2 - 64X - 54Y - 161 = 0.$$

$$65. 9X^2 - 16Y^2 + 90X + 32Y - 367 = 0.$$

$$66. 16X^2 - 9Y^2 - 64X - 18Y + 199 = 0.$$

$$67. 4X^2 - 8X - Y + 7 = 0.$$

$$68. X^2 - 12X + 6Y - 42 = 0.$$

$$69. 2Y^2 - 12Y - X + 14 = 0.$$

$$70. 9X^2 + 25Y^2 - 18X + 100Y - 116 = 0.$$

### ЗАДАЧА 3

#### 71 – 80. Уровень I

Выяснить, образует ли данная система векторов базис.

$$71. \mathbf{a} (1, 2, 3), \mathbf{b} (4, -3, 1), \mathbf{c} (2, -5, 2);$$

$$72. \mathbf{a} (-7, 5, 19), \mathbf{b} (-5, 7, -7), \mathbf{c} (-8, 7, 14);$$

$$73. \mathbf{a} (1, -2, 1), \mathbf{b} (4, 5, 1), \mathbf{c} (2, -2, 2);$$

$$74. \mathbf{a} (1, 2, 3), \mathbf{b} (4, 5, 6), \mathbf{c} (7, 8, 9);$$

$$75. \mathbf{a} (0, 1, 1), \mathbf{b} (4, 3, 1), \mathbf{c} (2, -2, 2);$$

76.  $\mathbf{a}(1, -1, 1), \mathbf{b}(2, -2, 2), \mathbf{c}(2, -3, 3);$   
 77.  $\mathbf{a}(4, 2, 1), \mathbf{b}(4, 3, 1), \mathbf{c}(0, 3, 2);$   
 78.  $\mathbf{a}(1, -2, 3), \mathbf{b}(-4, 5, 1), \mathbf{c}(3, -3, 3);$   
 79.  $\mathbf{a}(1, 2, 3), \mathbf{b}(2, -1, 1), \mathbf{c}(1, 3, 4);$   
 80.  $\mathbf{a}(0, 1, -1), \mathbf{b}(4, 5, 1), \mathbf{c}(2, -1, 0).$

## 71 – 80. Уровень II

Даны векторы  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$  в некотором базисе. Показать, что векторы  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$  образуют базис и найти координаты вектора  $\bar{d}$  в этом базисе. Систему линейных уравнений решить методом Крамера.

71.  $\bar{a}(7, 3, 0), \bar{b}(4, 1, 1), \bar{c}(-7, 1, 12), \bar{d}(-1, 5, 10).$   
 72.  $\bar{a}(2, 0, 3), \bar{b}(-9, 2, 10), \bar{c}(-4, 2, 10), \bar{d}(-1, -2, -10).$   
 73.  $\bar{a}(1, 2, 2), \bar{b}(5, -2, -7), \bar{c}(0, 5, -1), \bar{d}(-2, 6, -6).$   
 74.  $\bar{a}(-2, 3, 1), \bar{b}(2, 6, 7), \bar{c}(4, -1, 0), \bar{d}(6, -3, -5).$   
 75.  $\bar{a}(1, 3, 1), \bar{b}(1, -8, 2), \bar{c}(0, -5, 3), \bar{d}(3, -8, 2).$   
 76.  $\bar{a}(2, 5, -1), \bar{b}(-1, 2, -6), \bar{c}(-2, 1, 1), \bar{d}(-11, -5, -1).$   
 77.  $\bar{a}(-1, 4, 3), \bar{b}(5, 0, 1), \bar{c}(-1, 4, 4), \bar{d}(-7, 8, 7).$   
 78.  $\bar{a}(3, 3, 2), \bar{b}(1, 2, 3), \bar{c}(1, -1, 4), \bar{d}(4, -1, 7).$   
 79.  $\bar{a}(-2, -1, 1), \bar{b}(2, 3, 0), \bar{c}(-4, 2, 3), \bar{d}(-10, -9, 3).$   
 80.  $\bar{a}(1, 5, 1), \bar{b}(-2, 5, 4), \bar{c}(3, -1, 2), \bar{d}(4, 19, 9).$

## 71 – 80. Уровень III

Даны векторы  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$  в некотором базисе. Векторы  $\alpha\bar{a}, \beta\bar{b}, \gamma\bar{c}$  и  $\bar{d}$  образуют замкнутую ломаную линию при условии, что начало каждого последующего вектора совмещено с концом предыдущего. Найти значения чисел  $\alpha, \beta, \gamma$ .

71.  $\bar{a}(7, 3, 0), \bar{b}(4, 1, 1), \bar{c}(-7, 1, 12), \bar{d}(-1, 5, 10).$   
 72.  $\bar{a}(2, 0, 3), \bar{b}(-9, 2, 10), \bar{c}(-4, 2, 10), \bar{d}(-1, -2, -10).$   
 73.  $\bar{a}(1, 2, 2), \bar{b}(5, -2, -7), \bar{c}(0, 5, -1), \bar{d}(-2, 6, -6).$   
 74.  $\bar{a}(-2, 3, 1), \bar{b}(2, 6, 7), \bar{c}(4, -1, 0), \bar{d}(6, -3, -5).$

75.  $\bar{a} (1,3,1)$ ,  $\bar{b} (1, -8,2)$ ,  $\bar{c} (0, -5,3)$ ,  $\bar{d} (3, -8,2)$ .  
 76.  $\bar{a} (2,5, -1)$ ,  $\bar{b} (-1,2, -6)$ ,  $\bar{c} (-2,1,1)$ ,  $\bar{d} (-11, -5, -1)$ .  
 77.  $\bar{a} (-1,4,3)$ ,  $\bar{b} (5,0,1)$ ,  $\bar{c} (-1,4,4)$ ,  $\bar{d} (-7,8,7)$ .  
 78.  $\bar{a} (3,3,2)$ ,  $\bar{b} (1,2,3)$ ,  $\bar{c} (1, -1,4)$ ,  $\bar{d} (4, -1,7)$ .  
 79.  $\bar{a} (-2, -1,1)$ ,  $\bar{b} (2,3,0)$ ,  $\bar{c} (-4,2,3)$ ,  $\bar{d} (-10, -9,3)$ .  
 80.  $\bar{a} (1,5,1)$ ,  $\bar{b} (-2,5,4)$ ,  $\bar{c} (3, -1,2)$ ,  $\bar{d} (4,19,9)$ .

#### ЗАДАЧА 4

**81 – 90.** Данна матрица A:

$$\begin{array}{llll}
 81. A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} & 82. A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} & 83. A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} & 84. A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 1 \end{bmatrix} \\
 85. A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{bmatrix} & 86. A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} & 87. A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} & 88. A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 8 & 9 \end{bmatrix} \\
 89. A = \begin{bmatrix} 6 & -4 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} & 90. A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} & & 
 \end{array}$$

#### Уровень I

Найти собственные значения матрицы A.

#### Уровень II

Найти собственные значения и собственные векторы матрицы A.

#### Уровень III

Дана матрица A. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы A.

$$81. \quad A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & -4 \\ 6 & 4 & -4 \end{bmatrix} \quad 82. \quad A = \begin{bmatrix} 7 & -2 & 0 \\ -2 & 6 & -2 \\ 0 & -2 & 5 \end{bmatrix} \quad 83. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$84. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$85. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$86. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & -4 & -8 \\ -4 & 7 & -4 \\ -8 & -4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$87. \quad A = \begin{bmatrix} 2 & -5 & 5 \\ -5 & 2 & -5 \\ 5 & -5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$88. \quad A = \begin{bmatrix} 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \\ 6 & -9 & 4 \end{bmatrix}$$

$$89. \quad A = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 4 & -7 & 8 \\ 6 & -7 & 7 \end{bmatrix}$$

$$90. \quad A = \begin{bmatrix} -6 & -2 & 1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

### ЗАДАЧА 5

**91 – 100.** Даны квадратичные формы:

$$91. \quad f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2$$

$$92. \quad f(x_1, x_2) = 27x_1^2 - 10x_1x_2 + 3x_2^2$$

$$93. \quad f(x_1, x_2) = 2x_1^2 + 8x_1x_2 + 8x_2^2$$

$$94. \quad f(x_1, x_2) = 17x_1^2 + 12x_1x_2 + 8x_2^2$$

$$95. \quad f(x_1, x_2) = 6x_1^2 + 2\sqrt{5}x_1x_2 + 2x_2^2$$

$$96. \quad f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 4\sqrt{6}x_1x_2 + 7x_2^2$$

$$97. \quad f(x_1, x_2) = 4x_1x_2 + 3x_2^2$$

$$98. \quad f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 8x_1x_2 + 5x_2^2$$

$$99. \quad f(x_1, x_2) = x_1^2 + 4x_1x_2 + x_2^2$$

$$100. \quad f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 12x_1x_2$$

### Уровень I

Написать матрицу квадратичной формы.

### Уровень II

Написать матрицу квадратичной формы. Привести квадратичную форму к каноническому виду.

### Уровень III

Написать матрицу квадратичной формы. Найти матрицу линейного преобразования, приводящего квадратичную форму к каноническому виду.

## **Рекомендации по оформлению работы**

В соответствии с учебным планом студенты заочной формы обучения по направлению подготовки 080100.62 «Экономика» (квалификация (степень) «бакалавр») изучают дисциплину «Линейная алгебра» на I курсе. Содержание учебного материала определяют требования по математике Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Эти требования сформулированы в рабочей программе дисциплины «Линейная алгебра» в виде конкретного перечня вопросов по изучаемым темам.

Каждая контрольная работа выполняется после освоения соответствующего учебного материала рабочей программы.

В таблице указаны номера задач, которые студент должен решить при выполнении контрольных работ 1 – 2 по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой учебного шифра студента. Часть заданий представлены на трех уровнях сложности I, II, III. Выбор уровня сложности устанавливается студентом.

Каждая контрольная работа выполняется в отдельной тетради. Титульный лист оформляется следующим образом:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ"**

**(МИИТ)**

**Контрольная работа №**

**По дисциплине «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

**Выполнил студент 1 курса**

**Ф.И.О.**

**Шифр:**

## **Проверил: (ф.и.о. преподавателя)**

В контрольной работе пишется полностью условие задачи, решение должно содержать подробные пояснения и ответ.

### **Методические рекомендации по содержанию и выполнению контрольных работ**

Перед выполнением контрольных работ студент тщательно должен изучить материал пособия предложенного преподавателем в электронном варианте. По дисциплине линейная алгебра предложено следующие пособие:

1. Тарутина Н.Е. Курс лекций по дисциплине «Математика» для студентов заочной формы обучения 1 курса инженерно-технических и экономических специальностей (Часть 1). **(Изучить необходимо лекции 1, 2).**

### **Общие сведения о процедуре проверки и защиты контрольных работ**

В учебном процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра» предусмотрен следующий порядок подготовки контрольной работы к зачету. Правильно выполненную и оформленную контрольную работу студент представляет преподавателю на проверку (пересыпает в отсканированном виде на электронный адрес преподавателя). Преподаватель проводит собеседование по содержанию контрольной работы и замечаниям в режиме online-эл. почта, skype. По результатам проверки и собеседования преподаватель, при необходимости, предлагает студенту выполнить работу над замечаниями и дает заключение о допуске или не допуске контрольной работы к зачету: «Контрольная работа (к.р.) №... допущена к зачету» или «Контрольная работа (к.р.) №... не допущена к зачету». Работу над замечаниями студент выполняет письменно в разделе «Работа над

замечаниями» после заключения преподавателя в той же тетради, что и контрольную работу.

Зашита каждой контрольной работы проходит в тестовом режиме.