

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Управление и информатика в технических системах**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Алгебра и аналитическая геометрия**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Булычева О.Н.
	Идентификатор	R31939e27-BulychevaON-2e1e19a

(подпись)

О.Н.

Булычева

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сидорова Е.Ю.
	Идентификатор	R0dee6ce9-SidorovaYY-923dc6a8

(подпись)

Е.Ю.

Сидорова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В.

Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

ИД-1 Применяет математический аппарат линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)
2. Аналитическая геометрия и кривые второго порядка (Контрольная работа)
3. Вычисление определителей (Контрольная работа)
4. Основные понятия и теоремы линейной алгебры (Проверочная работа)
5. Решение систем уравнений (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Операции с матрицами (Расчетно-графическая работа)
2. Решение систем линейных уравнений (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	3	5	7	7	9	14	15
Матрицы и определители								
Матрицы и определители		+	+			+		
Системы линейных алгебраических уравнений								
Системы линейных алгебраических уравнений				+	+	+		
Векторная алгебра. Прямая и плоскость								
Векторная алгебра. Прямая и плоскость							+	+
Кривые и поверхности второго порядка								

Кривые и поверхности второго порядка						+	+
Элементы теории линейных пространств. Собственные числа и собственные векторы							
Элементы теории линейных пространств. Собственные числа и собственные векторы							+
Вес КМ:	20	5	20	5	20	25	5

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Применяет математический аппарат линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций	<p>Знать:</p> <p>теорию разрешимости систем линейных алгебраических уравнений</p> <p>основные понятия и методы алгебры и аналитической геометрии</p> <p>основы теории линейных пространств</p> <p>Уметь:</p> <p>применять методы аналитической геометрии</p> <p>исследовать и уметь решать системы линейных алгебраических уравнений</p> <p>производить действия с матрицами</p>	<p>Вычисление определителей (Контрольная работа)</p> <p>Операции с матрицами (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Решение систем уравнений (Контрольная работа)</p> <p>Решение систем линейных уравнений (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Основные понятия и теоремы линейной алгебры (Проверочная работа)</p> <p>Аналитическая геометрия и кривые второго порядка (Контрольная работа)</p> <p>Аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)</p>

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Вычисление определителей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится по вариантам, длительность выполнения задания 30 минут

#### Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку умения производить действия с матрицами

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: производить действия с матрицами	<p style="text-align: center;">Вычислить определитель:</p> $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 & -2 \\ 3 & 5 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ <p>1. <a href="#">Figure 1 Использовать свойства определителя</a></p>
---	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-2. Операции с матрицами

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент выполняет расчетное задание самостоятельно и сдает преподавателю на проверку в письменном виде

#### Краткое содержание задания:

Выполнение расчетного задания ориентировано на проверку умения производить действия с матрицами

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: производить действия с матрицами</p>	<p>Найти матрицу, обратную матрице <math>A</math>, и проверить результат:</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 3 & 4 & -5 \\ 1 & -13 & 2 \end{pmatrix}.$ <p>1. Figure 2 Найти обратную матрицу</p> <p>Найти ранг матрицы.</p> $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 & 4 & -5 \\ -3 & 0 & -13 & 17 & -20 \\ 9 & 0 & 11 & 13 & -20 \\ 0 & 0 & -10 & 4 & -5 \end{bmatrix}$ <p>2. Figure 3 Найти ранг матрицы</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-3. Решение систем уравнений**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится по вариантам, длительность выполнения задания 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на проверку умения исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: теорию разрешимости систем линейных алгебраических уравнений</p>	<p>1. Дать определение общего решения системы линейных алгебраических уравнений. 2. Дать определение совместности и определенности системы. 3. Сформулировать теорему Кронекера-Капелли</p>
<p>Уметь: исследовать и уметь решать системы линейных алгебраических уравнений</p>	<p>Найти общее решение системы</p> $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_5 = 2 \\ x_3 + x_5 = 0 \end{cases}$ <p>1. Figure 4 Найти общее решение системы</p> <p>Найти фундаментальную систему решений</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 - 3x_5 = 0 \\ 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0 \end{cases}$ <p>2. Figure 5 Найти фундаментальную систему решений</p>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-4. Решение систем линейных уравнений**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 5**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент самостоятельно выполняет задания ( по вариантам) в письменном виде

**Краткое содержание задания:**

Выполнение расчетного задания ориентировано на проверку умения исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: теорию разрешимости систем линейных алгебраических уравнений	1. Дать определение фундаментальной системы решений однородной системы 2. Записать формулу общего решения неоднородной системы
Уметь: исследовать и уметь решать системы линейных алгебраических уравнений	<p>Найти общее решение системы</p> $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_5 = 2 \\ x_3 + x_5 = 0 \end{cases}$ <p>1. <a href="#">Figure 6 Найти общее решение системы</a></p>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-5. Основные понятия и теоремы линейной алгебры**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты во время практического занятия выполняют письменно (по вариантам) задания, связанные с основными теоремами линейной алгебры. Времени на подготовку выделяется 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Контрольный опрос ориентирован на проверку знания основных понятий алгебры и теории разрешимости систем линейных алгебраических уравнений

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные понятия и методы алгебры и аналитической геометрии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Алгебраические операции с матрицами.</li> <li>2. Перестановки и подстановки. Понятия инверсии и четности.</li> <li>3. Определение определителя.</li> <li>4. Свойства определителя</li> <li>5. Теорема о вычислении определителя разложением по строке и столбцу.</li> <li>6. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.</li> <li>7. Системы линейных алгебраических уравнений (постановка задачи). Правило Крамера.</li> <li>8. Критерии линейной зависимости системы строк.</li> <li>9. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре (без доказательства).</li> <li>10. Следствие теоремы о базисном миноре (необходимое и достаточное условие равенства определителя нулю).</li> <li>11. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.</li> <li>12. Теорема Кронекера-Капелли.</li> <li>13. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Условие нетривиальной совместности.</li> <li>14. Свойства решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.</li> <li>15. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.</li> <li>16. Теорема об общем решении однородной системы линейных алгебраических уравнений</li> <li>17. Теорема об общем решении неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-6. Аналитическая геометрия и кривые второго порядка**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится в письменной форме по вариантам. Времени выделяется 90 минут

**Краткое содержание задания:**

Контрольной работа ориентирована на проверку знания основных методов аналитической геометрии и умения применять методы аналитической геометрии

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: применять методы аналитической геометрии</p>	<p>1. Исследовать взаимное расположения прямых в пространстве и на плоскости</p>
--	--

	2. Исследовать взаимное расположения плоскостей 3. Исследовать взаимное расположение прямых и плоскостей 4. Исследовать взаимное расположение прямых, плоскостей и различных объектов в пространстве 5. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

**КМ-7. Аналитическая геометрия**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент выполняет задания самостоятельно в письменной форме и сдает преподавателю на проверку

**Краткое содержание задания:**

Выполнение расчетного задания ориентировано знания основ теории линейных пространств и умения применять методы аналитической геометрии

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы теории линейных пространств	1. Определение собственных чисел и собственных векторов матрицы 2. Метод нахождения собственных чисел и собственных векторов матрицы
Уметь: применять методы аналитической геометрии	1. Исследовать взаимное расположение плоскостей 2. Исследовать взаимное расположение прямых 3. Исследовать взаимное расположение плоскостей и прямых

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

ННУ МЭИ (ТУ)	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1	Утверждаю: Зав. кафедрой МКМ Зубков П.В.
	Кафедра <u>МКМ</u> Дисциплина <u>АнаГ</u> Факультет <u>ИВТИ</u>	
Билет 1		
1. Матрицы. Алгебраические операции с матрицами. 2. Написать уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $M(1, -5)$ и а) параллельной прямой $L$ , б) перпендикулярной прямой $L$ : $L: \frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{2}$		
Лектор: /Бульчева О.Н./		

### Процедура проведения

Экзамен проводится в письменно-устной форме. На подготовку ответа студенту дается 60 минут. Кроме ответа на вопросы билета, студент должен ответить не менее чем на три дополнительных вопроса

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Применяет математический аппарат линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций

### Вопросы, задания

1. Вычислить определитель.
1. Найти матрицу, обратную данной.
2. Выяснить, является ли система строк линейно зависимой.
3. Вычислить ранг матрицы. Указать базисный минор, базисные строки и столбцы.
4. Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений.
5. Найти общее решение однородной системы линейных уравнений.
6. Найти общее решение неоднородной системы линейных уравнений.
7. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы.

Доказать, что векторы образуют базис. Найти разложение вектора по векторам (векторы заданы своими декартовыми координатами).

Показать, что векторы компланарны (векторы заданы своими декартовыми координатами).

Найти углы и длины сторон треугольника, вершины которого заданы декартовыми координатами.

Выяснить, лежат ли четыре заданных точки в одной плоскости.

Найти площадь параллелограмма (треугольника) в пространстве, если известны координаты его вершин.

Вычислить объем параллелепипеда, если известны координаты его вершин.

Даны прямая и точка на плоскости. Написать уравнение прямой, проходящей через данную точку и а) параллельной данной прямой, б) перпендикулярной данной прямой.

Написать уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.  
 Выяснить взаимное расположение двух плоскостей.  
 Найти угол между двумя плоскостями.  
 Написать уравнение плоскости, параллельной данной плоскости и проходящей через данную точку.  
 Написать уравнение плоскости, проходящей через данную точку и данную прямую.  
 Найти точку пересечения прямой и плоскости.  
 Найти угол между прямой и плоскостью.  
 Написать канонические и параметрические уравнения прямой, являющейся линией пересечения двух плоскостей.  
 Написать уравнения прямой, проходящей через данную точку и параллельной прямой, проходящей через точки  $M_1$  и  $M_2$ .  
 Показать, что данные прямые в пространстве пересекаются. Написать уравнение плоскости, содержащей эти прямые.  
 Найти расстояние от данной точки до плоскости.  
 Определить тип кривой 2-го порядка, изобразить ее на координатной плоскости.  
 Определить тип поверхности 2-го порядка, схематично изобразить ее.

## 2. Программа экзамена по курсу

### « Алгебра и аналитическая геометрия »

1. Матрицы. Алгебраические операции с матрицами.
2. Перестановки и подстановки. Понятия инверсии и четности. Определение определителя.
3. Свойства определителя, связанные с транспонированием матрицы; нулевой строкой матрицы; перестановкой строк матрицы.
4. Свойства определителя, связанные с наличием одинаковых строк матрицы; общим множителем элементов строки матрицы; пропорциональными строками.
5. Свойства определителя, связанные с операциями над строками матрицы.
6. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о вычислении определителя разложением по строке и столбцу.
7. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
8. Системы линейных алгебраических уравнений (постановка задачи). Правило Крамера.
9. Арифметическое линейное пространство. Линейно независимые системы строк и столбцов, их свойства.
10. Критерии линейной зависимости системы строк.
11. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре (без доказательства). Следствие теоремы о базисном миноре (необходимое и достаточное условие равенства определителя нулю).
12. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
13. Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
14. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Условие нетривиальной совместности.
15. Свойства решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.
16. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.
17. Теорема об общем решении однородной системы линейных алгебраических уравнений (без доказательства).
18. Теорема об общем решении неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.
19. Геометрические векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.

20. Линейная зависимость геометрических векторов, критерий линейной зависимости. Связь между линейной зависимостью системы из двух векторов и их коллинеарностью.
21. Линейная зависимость геометрических векторов, критерий линейной зависимости. Связь между линейной зависимостью системы из трех векторов и их компланарностью.
22. Базисы на плоскости, в пространстве. Единственность разложения, координаты суммы векторов и произведения вектора на число.
23. Скалярное произведение векторов и его свойства.
24. Векторное произведение векторов и его свойства.
25. Смешанное произведение векторов и его свойства
26. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору ( с обоснованием ). Уравнение плоскости по трем точкам ( с обоснованием ). Уравнение плоскости «в отрезках».
27. Нормальное уравнение плоскости, его геометрический смысл. Отклонение точки от плоскости. Вычисление расстояния от точки до плоскости ( с обоснованием ).
28. Взаимное расположение двух плоскостей ( с обоснованием ).
29. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой, нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой ( с обоснованием ). Каноническое уравнение, уравнение прямой по двум точкам ( с обоснованием ).
30. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Общие уравнения прямой. Вывод канонических уравнений прямой из общих уравнений.
31. Взаимное расположение прямой и плоскости ( с обоснованием ).
32. Взаимное расположение плоскостей ( с обоснованием ).
33. Взаимное расположение двух прямых в пространстве ( с обоснованием ).
34. Эллипс. Каноническое уравнение (без вывода), свойства.
35. Гипербола. Каноническое уравнение (без вывода), свойства.
36. Парабола. Каноническое уравнение, свойства.
37. Поверхности второго порядка. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Канонические уравнения, схематические чертежи, сечения.
38. Конус. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Цилиндрические поверхности. Канонические уравнения, схематические чертежи, сечения.
39. Собственные векторы и собственные числа матрицы. Характеристический многочлен и характеристическое уравнение.

## Материалы для проверки остаточных знаний

8. Найти ранг матрицы

$$1. \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

Figure 7 Найти ранг матрицы

Ответы:

1) 0 2) 1 3) 2

Верный ответ: 3) 2

7. Выяснить, компланарны ли векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  (векторы заданы своими декартовыми координатами):  $\vec{a} = \{2, 1, 3\}$ ,  $\vec{b} = \{1, -3, 1\}$ ,  $\vec{c} = \{5, 6, 8\}$ .

2.

Figure 8 Выяснить, компланарны ли векторы

Ответы:

1) компланарны 2) не компланарны

Верный ответ: 1) компланарны

6. Выяснить, лежат ли точки  $A, B, C, D$  в одной плоскости, если

3.  $A(-1, 0, -2), B(3, 1, 4), C(4, 0, -3), D(0, -1, 2)$ .

**Figure 9** Выяснить, лежат ли точки в одной плоскости

Ответы:

- 1) лежат в одной плоскости 2) не лежат в одной плоскости

Верный ответ: 2) не лежат в одной плоскости

5. Вычислить косинус угла между плоскостями  $2x + 2y - z + 1 = 0$  и

4.  $2x - y - 2z + 3 = 0$

**Figure 10** Вычислить косинус угла между плоскостями

Ответы:

- 1)  $3/5$  2)  $-1/2$  3)  $2/3$

Верный ответ: 3)  $2/3$

5. 4. Вычислить расстояние от точки  $(1, 1, 1)$  до плоскости  $2x + 2y - z + 1 = 0$

**Figure 11** Найти расстояние от точки до плоскости

Ответы:

- 1) 3 2)  $1/2$  3)  $4/3$

Верный ответ: 3)  $4/3$

Исследовать систему на совместность

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

- 6.

Ответы:

- 1) совместна 2) не совместна

Верный ответ: 1) совместна

2. Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений:

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

- 7.

Ответы:

- 1)  $(-4 \ 2 \ 1 \ 0)$ ,  $(2.5 \ 1.5 \ 0 \ 1)$  2)  $(-2 \ 3 \ 1 \ 0)$ ,  $(2 \ -1 \ 0 \ 1)$  3)  $(4 \ 1 \ 1 \ 0)$ ,  $(2 \ 2 \ 0 \ 1)$

Верный ответ: Верный ответ 1)  $(-4 \ 2 \ 1 \ 0)$

Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

- 8.

Ответы:

- 1) 2 2) -3 3) 0

Верный ответ: 3) 0

9. Определить тип поверхности второго порядка, схематично изобразить ее:

$$z = 3 + x^2 + 4y^2.$$

- 9.

Ответы:

- 1) Эллипсоид 2) Параболоид эллиптический 3) Гиперболоид однополостный

Верный ответ: 2) Параболоид эллиптический

9. Назвать тип кривой второго порядка, если она задана уравнением в декартовой системе

10. координат  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{25} = 1$

**Figure 12** Назвать тип кривой

Ответы:

- 1) Эллипс 2) Парабола 3) Гипербола

Верный ответ: 3) Гипербола

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня*

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих