

**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: Автоматизированные системы управления  
Уровень образования: высшее образование - бакалавриат  
Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Подкопаева В.А.               |
|  | Идентификатор                                      | R8d0dd34a-PodkopaevaVA-ef29ca |

В.А.  
Подкопаева

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Вершинин Д.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R37a53c2e-VershininDV-fbbff249 |

Д.В.  
Вершинин

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

А.В.  
Бобряков

## 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 в области 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: Компьютерное задание

1. Аналитическая геометрия (Тестирование)
2. Кривые и поверхности (Тестирование)
3. Линейные пространства (Тестирование)
4. Матрицы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Матрицы (Тестирование)  
КМ-2 Аналитическая геометрия (Тестирование)  
КМ-3 Системы линейных уравнений (Контрольная работа)  
КМ-4 Линейные пространства (Тестирование)  
КМ-5 Кривые и поверхности (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                   | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                     | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                     | Срок КМ:                        | 5    | 8    | 11   | 14   | 16   |
| Матрицы и определители              |                                 |      |      |      |      |      |
| Арифметические операции с матрицами |                                 | +    |      |      |      |      |

|                                                       |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Определители                                          | +  |    |    |    |    |
| Обратная матрица                                      | +  |    |    |    |    |
| Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве |    |    |    |    |    |
| Векторы                                               |    | +  |    |    |    |
| Уравнения прямых и плоскостей                         |    | +  |    |    |    |
| Системы линейных уравнений                            |    |    |    |    |    |
| Ранг матрицы и метод Гаусса                           |    |    | +  |    |    |
| Структура общего решения СЛУ                          |    |    | +  |    |    |
| Линейные пространства                                 |    |    |    |    |    |
| Конечномерные линейные пространства                   |    |    |    | +  |    |
| Линейные преобразования                               |    |    |    | +  |    |
| Кривые и поверхности                                  |    |    |    |    |    |
| Кривые второго порядка                                |    |    |    |    | +  |
| Поверхности второго порядка                           |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                               | 25 | 25 | 10 | 20 | 20 |

## 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>Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами</p> <p>Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе</p> <p>Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве</p> <p>Уметь:</p> <p>Определять вид кривой или поверхности 2-го порядка</p> <p>Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений</p> | <p>КМ-1 Матрицы (Тестирование)</p> <p>КМ-2 Аналитическая геометрия (Тестирование)</p> <p>КМ-3 Системы линейных уравнений (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 Линейные пространства (Тестирование)</p> <p>КМ-5 Кривые и поверхности (Тестирование)</p> |

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

### КМ-1. Матрицы

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут. Количество попыток не более 3х.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам "Матрицы и определители"

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                        | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами | <p>1. Чему равен элемент <math>a_{21}</math> для матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \end{pmatrix}</math></p> <p>1. 1) 3<br/>2. 2) 2<br/>3. 3) 1<br/>4. 4) 5<br/>5. ответ: 1</p> <p>2. Можно ли умножить матрицу <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math> на матрицу <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> ?</p> <p>1. 1) да<br/>2. 2) нет<br/>3. ответ: 2</p> <p>3. Чему равно произведение <math>AB</math>, если <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 0 &amp; 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math> ?</p> <p>1. 1) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 5 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math><br/>2. 2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 &amp; 2 \\ 4 &amp; 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math><br/>3. 3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 5 \end{pmatrix}</math><br/>4. 4) <math>\begin{pmatrix} 3 \end{pmatrix}</math><br/>5. ответ: 1</p> <p>4. Найти определитель матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 5 &amp; 2 \\ 1 &amp; 7 &amp; 9 \\ 4 &amp; 12 &amp; 11 \end{pmatrix}</math></p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>1. 1) 0<br/>2) 8<br/>3) 127<br/>4) 232<br/>ответ: 1</p> <p>5. Найти обратную матрицу для матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 6 &amp; 1 \\ 0 &amp; 5 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p> <p>1. 1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; -1 \\ 0 &amp; -5 &amp; 6 \end{pmatrix}</math><br/>2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 5 &amp; 6 \end{pmatrix}</math><br/>3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math><br/>4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 6 \\ 5 &amp; 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math><br/>ответ: 1</p> <p>6. Решить матричное уравнение <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 &amp; 3 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p> <p>1. 1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math><br/>2. 2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math><br/>3. 3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math><br/>4. 4) нет решений<br/>5. ответ: 1</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено не верно или преимущественно не выполнено

## КМ-2. Аналитическая геометрия

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут. Количество попыток не более 3х.

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: векторы, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                     | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве | <p>1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку <math>A(1;2;3)</math> параллельно вектору <math>\vec{a} = (-2;3;0)</math>.</p> <p>1) <math>x/-2 = (y - 1)/3 = z</math><br/> 2) <math>(x - 1)/-2 = (y - 2)/3 = (z - 3)/0</math><br/> 3) <math>x/-2 = (y - 1)/3 = z/0</math><br/> 4) <math>x = y = z</math><br/> ответ: 2</p> <p>2. Написать уравнение плоскости, содержащей оси <math>Ox</math>, <math>Oz</math>:</p> <p>1) <math>y = 0</math><br/> 2) <math>y + x = 3</math><br/> 3) <math>z = 4</math><br/> 4) <math>x = 0</math><br/> ответ: 1</p> <p>3. Своими координатами даны точки <math>A(1;2;0)</math>, <math>C(3;2;1)</math>, <math>D(1;3;-1)</math>, <math>E(2;2;0)</math>. Лежат ли эти точки на одной плоскости?</p> <p>1) да<br/> 2) нет<br/> ответ: 2</p> <p>4. Векторы <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math> заданы своими координатами (в правой декартовой системе координат): <math>\vec{a} = (1;2;1)</math>, <math>\vec{b} = (0;-1;3)</math>. Найти координаты вектора <math>\vec{c} = 3\vec{a} - \vec{b}</math>.</p> <p>1) <math>(3;7;0)</math><br/> 2) <math>(-3;2;0)</math><br/> 3) <math>(0;0;3)</math><br/> 4) <math>(2;1;0)</math><br/> ответ: 1</p> <p>5. Лежат ли точки <math>A(1;2;0)</math>, <math>B(3;3;1)</math>, <math>C(5;4;2)</math></p> |



| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | на одной прямой?<br>1) да<br>2) нет<br>ответ: 1<br>6. Дано: $\vec{a} = (1; 2; 0)$ , $\vec{b} = (3; 0; 1)$ . Найти длину вектора $\vec{a} \times \vec{b}$<br>1) 5<br>2) $(39)^{1/2}$<br>3) 3<br>4) $(41)^{1/2}$<br>ответ: 4 |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92%

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено не верно или преимущественно не выполнено

#### КМ-3. Системы линейных уравнений

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работы направляются в систему СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по теории решения линейных уравнений

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Определять ранги матриц.<br>Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений | 1. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x + y + z = 4 \\ x - y - z = -1 \\ 3x + z = 4 \end{cases}$ методом Крамера |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>1.</p> <p>2. Решить систему уравнений <math display="block">\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_4 = 0 \end{cases}</math></p> <p>1.</p> <p>3. Решить матричное уравнение <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 &amp; 5 \\ 1 &amp; 3 \end{pmatrix}</math></p> <p>1.</p> <p>4. Решить систему уравнений <math display="block">\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 13 \\ x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_3 = 0 \\ 6x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 0 \end{cases}</math> методом Гаусса</p> <p>1.</p> <p>5. Вычислить ранг матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \\ 2 &amp; 4 &amp; 6 &amp; 8 \end{pmatrix}</math> равен</p> <p>1.</p> <p>6. Решить систему уравнений <math display="block">\begin{cases} 3x - y - z = 1 \\ x + y + z = 3 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}</math> с помощью обратной матрицы</p> <p>1.</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-4. Линейные пространства

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: линейное пространство, линейные операторы

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                     | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе | <p>1. Найти размерность линейного пространства <math>L = \{ax^2 + 2abx + (a + b), a, b \in R\}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2</li> <li>2) 1</li> <li>3) 0</li> <li>ответ: 1</li> </ol> <p>2. Собственными векторами линейного оператора, матрица которого в каноническом базисе есть <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>, являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\{(1;0); (1;1)\}</math></li> <li>2) <math>\{(0;0); (1;2)\}</math></li> <li>3) <math>\{(1;-1); (2;1)\}</math></li> <li>ответ: 1</li> </ol> <p>3. Линейный оператор <math>\varphi: R^3 \rightarrow R^3</math> определен так: <math>\varphi(\vec{x}) = \vec{a} \times \vec{x}</math> (<math>\vec{a} = (1; 2; 3)</math>). Каковы собственные числа <math>\varphi</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0</li> <li>2) 1, 2</li> <li>3) -1, 2, 1</li> <li>ответ: 1</li> </ol> <p>4. Найти размерность (над <math>R</math>) пространства решений уравнений <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \end{cases}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2</li> <li>2) 4</li> <li>3) 0</li> <li>ответ: 1</li> </ol> <p>5. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного своей матрицей</p> |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено не верно или преимущественно не выполнено

## **КМ-5. Кривые и поверхности**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х.

### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам "Кривые и поверхности"

### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине         | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Определять вид кривой или поверхности 2-го порядка | 1. Укажите что задает уравнение $x^2 + 2y^2 = 3$<br><br>2. Укажите что задает уравнение $x^2 + y^2 - 2y + z^2 = 0$<br>3. Укажите что задает уравнение $x^2 - y^2 - z^2 = 1$ |

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 92

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено не верно или преимущественно не выполнено

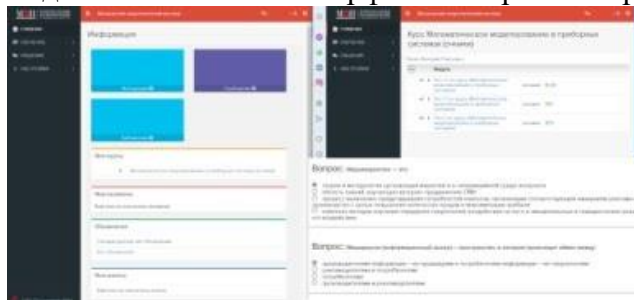
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



### Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

### *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.Линейное пространство. Базис. Размерность. Преобразование координат при переходе к другому базису
- 2.Различные виды уравнений плоскостей и прямых
- 3.Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов
- 4.Векторы, операции над векторами
- 5.Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
- 6.Кривые и поверхности второго порядка
- 7.Обратная матрица
- 8.Вычисление определителей
- 9.Матрицы и действия с ними
- 10.Линейные операторы, Их матрицы в разных базисах. Собственные числа и векторы линейных операторов
- 11.Правило Крамера

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Можно ли умножить матрицу размерности  $2 \times 3$  на матрицу размерности  $3 \times 5$

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 2

2. Определитель матрицы системы 10 уравнений с десятью неизвестными равен 3, столбец свободных членов - нулевой. Может ли система иметь два различных решения?

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 1

3. Определитель матрицы размерности  $3 \times 3$  равен 2. Есть ли у данной матрицы обратная?

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 2

4. Существуют ли в пространстве 4 вектора, попарно перпендикулярных между собой?

Ответы:

1) Нет 2) Да

Верный ответ: 1

5. Может ли скалярное произведение двух векторов равняться их векторному произведению?

Ответы:

1) Нет 2) Да

Верный ответ: 2

6. Верно ли, что две несовпадающие прямые в пространстве лежат в одной плоскости?

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 1

7. Лежат ли точки  $A(1,2,3)$ ,  $B(0,1,0)$ ,  $C(2,1,1)$ ,  $D(-1,1,0)$  в одной плоскости?

Ответы:

1) Нет 2) Да

Верный ответ: 1

8. Найти размерность линейного пространства многочленов второй степени от одной переменной

Ответы:

1) 0 2) 2 3) 3

Верный ответ: 3

9. Линейный оператор в трёхмерном пространстве ставит в соответствие каждому вектору  $X$  вектор  $3X$ . Найти собственные числа этого вектора.

Ответы:

1) -3; 3; 0 2) 3 3) -3; 3

Верный ответ: 2

10. У квадратной матрицы две строки состоят из единиц. Чему равен определитель матрицы?

Ответы:

1) 1 2) 0 3) Требуется дополнительная информация

Верный ответ: 2

11. Определить вид кривой, заданной в некоторой декартовой системе координат уравнением  $XY=1$

Ответы:

1) Прямая 2) Парабола 3) Гипербола

Верный ответ: 3

12. Какова размерность матрицы?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Ответы:

- 1)  $2 \times 3$
- 2)  $2 \times 2$
- 3)  $1 \times 6$
- 4)  $3 \times 2$

Верный ответ: 1

13. Матрица  $A$  удовлетворяет уравнению  $A^2 - 3A + 2E = 0$  ( $E$  – единичная матрица,  $O$  – нулевая). Обязательно ли у нее будет обратная?

Ответы:

- 1) да
- 2) нет
- 3) все зависит от матрицы  $A$

Верный ответ: 1

14. Дано:  $A(1;2;0)$ ,  $B(-1;0;1)$ . Найти уравнение прямой  $AB$ :

Ответы:

- 1)  $x = 1 - 2t$ ,  $y = 2 - 2t$ ,  $z = t$
- 2)  $x = 3 - 2t$ ,  $y = 2 - 2t$ ,  $z = t + 1$
- 3)  $x/2 = y/2 = z/0$
- 4)  $x = 1 + t$ ,  $y = -2 + t$ ,  $z = t$

Верный ответ: 1

15. Написать уравнение плоскости, содержащей оси  $Ox$ ,  $Oz$ :

Ответы:

- 1)  $y = 0$
- 2)  $y + x = 3$
- 3)  $z = 4$
- 4)  $x = 0$

Верный ответ: 1

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)



*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».