

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

**Направление подготовки/специальность: 38.03.01 Экономика**

**Наименование образовательной программы: Цифровая экономика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Линейная алгебра**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Капицына Т.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e3 |

Т.В.  
Капицына

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Крыленко Е.Е.                |
|  | Идентификатор                                      | R753cd28c-GudkovaYY-c67582a9 |

Е.Е.  
Крыленко

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Курдюкова Г.Н.                 |
|  | Идентификатор                                      | R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8c |

Г.Н.  
Курдюкова

## 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-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ИД-1 Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Векторы (Контрольная работа)

2. Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

3. Элементарная математика (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

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

КМ-1 Элементарная математика (Контрольная работа)

КМ-2 Векторы (Контрольная работа)

КМ-3 Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

КМ-4 Аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины       | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                         | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                         | Срок КМ:                        | 4    | 7    | 12   | 16   |
| Элементарная математика |                                 |      |      |      |      |
| Элементарная математика |                                 | +    |      |      |      |
| Векторы                 |                                 |      |      |      |      |

|                                                      |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Векторы                                              |    | +  |    |    |
| Матрицы и определители. Системы линейных уравнений   |    |    |    |    |
| Матрицы и определители                               |    |    | +  |    |
| Однородные и неоднородные системы линейных уравнений |    |    | +  |    |
| Линейный оператор                                    |    |    | +  |    |
| Аналитическая геометрия                              |    |    |    |    |
| Уравнения прямых и плоскостей                        |    |    |    | +  |
| Кривые и поверхности второго порядка                 |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                              | 15 | 35 | 40 | 10 |

## 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-2              | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления | <p>Знать:</p> <p>Формулы сокращенного умножения, тригонометрию, основные методы начала анализа для изучения функций и их свойств</p> <p>Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.</p> <p>Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами</p> <p>Уравнения прямых и плоскостей в пространстве</p> <p>Способы решения систем линейных уравнений</p> <p>Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка</p> <p>Уметь:</p> <p>Определять ранги матриц.</p> <p>Решать однородные и неоднородные системы</p> | <p>КМ-1 Элементарная математика (Контрольная работа)</p> <p>КМ-2 Векторы (Контрольная работа)</p> <p>КМ-3 Системы линейных уравнений (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 Аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)</p> |

|  |  |                                                     |  |
|--|--|-----------------------------------------------------|--|
|  |  | линейных уравнений<br>Вычислять обратные<br>матрицы |  |
|--|--|-----------------------------------------------------|--|

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

### КМ-1. Элементарная математика

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу студенты пишут на практическом занятии 2 час.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам:  
Элементарная математика

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                      | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Формулы сокращенного умножения, тригонометрию, основные методы начала анализа для изучения функций и их свойств | <p>1. Решить уравнение</p> $3^{x+1} + 3^x = 108$ <p>2. Решить неравенство</p> $ x + 2  < 4$ <p>3. Построить график функции <math>y=3x+2</math></p> |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

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

## КМ-2. Векторы

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу студенты пишут на практическом занятии 2 час.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по теме: векторы

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                        | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. | <p>1. 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) (3; 7; 0)<br/>                 2) (-3; 2; 0)<br/>                 3) (0; 0; 3)<br/>                 4) (2; 1; 0)<br/>                 ответ: 1</p> <p>2. Дано: <math>\vec{a} = (1; 2; 0)</math>, <math>\vec{b} = (3; 0; 1)</math>. Найти длину вектора <math>\vec{a} \times \vec{b}</math></p> <p>1) 5<br/>                 2) <math>(39)^{1/2}</math><br/>                 3) 3<br/>                 4) <math>(41)^{1/2}</math><br/>                 ответ: 4</p> |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 95

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

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

### КМ-3. Системы линейных уравнений

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу студенты пишут на практическом занятии 2 час.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам "Системы линейных уравнений"

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                        | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Способы решения систем линейных уравнений                         | <p>1. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 13 \\ x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_3 = 0 \\ 6x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 0 \end{cases} \quad \text{методом Гаусса}$ <p>2. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x + y + z = 4 \\ x - y - z = -1 \\ 3x + z = 4 \end{cases} \quad \text{методом Крамера}$ <p>3. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 3x - y - z = 1 \\ x + y + z = 3 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases} \quad \text{с помощью обратной матрицы}$ |
| 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3</li> <li>2) 2</li> <li>3) 1</li> <li>4) 5</li> <li>ответ: 1</li> </ol> <p>2. Можно ли умножить матрицу <math>A =</math></p>                                                                                                                                                                                                 |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>(1 2 3) на матрицу <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) да</li> <li>2) нет</li> <li>3. ответ: 2</li> </ol> <p>3.Чему равно произведение АВ, 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 5 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math></li> <li>2. 2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 &amp; 2 \\ 4 &amp; 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math></li> <li>3. 3) (1 2 5)</li> <li>4. 4) (3)</li> <li>5. ответ: 1</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) 0</li> <li>2) 8</li> <li>3) 127</li> <li>4) 232</li> <li>ответ: 1</li> </ol> <p>5.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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></li> <li>2. 2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></li> <li>3. 3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></li> <li>4. 4) нет решений</li> <li>5. ответ: 1</li> </ol> |
| Уметь: Вычислять обратные матрицы                 | <p>1.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>2.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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; -1 \\ 0 &amp; -5 &amp; 6 \end{pmatrix}</math></li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                           | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             | $2) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ $3) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ $4) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \\ 5 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ <p>ответ: 1</p> |
| Уметь: Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений | 1.Найдите ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \end{pmatrix}$                                                                                                                                                                      |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

#### КМ-4. Аналитическая геометрия

**Формы реализации:** Защита задания

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу студенты пишут на практическом занятии 1 час.

#### 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: Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка | 1. Укажите что задает уравнение $x^2 + 2y^2 = 3$<br>2. Укажите что задает уравнение $x^2 - y^2 = 0$<br>3. Укажите что задает уравнение $x^2 - y^2 - z^2 = 1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Знать: Уравнения прямых и плоскостей в пространстве                 | 1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(1;2;3)$ параллельно вектору $\vec{a} = (-2;3;0)$ .<br>1) $x/-2 = (y-1)/3 = z$<br>2) $(x-1)/-2 = (y-2)/3 = (z-3)/0$<br>3) $x/-2 = (y-1)/3 = z/0$<br>4) $x = y = z$<br>ответ: 2<br>2. Написать уравнение плоскости, содержащей оси $Ox, Oz$ :<br>1) $y = 0$<br>2) $y + x = 3$<br>3) $z = 4$<br>4) $x = 0$<br>ответ: 1<br>3. Своими координатами даны точки $A(1;2;0)$ , $C(3;2;1)$ , $D(1;3;-1)$ , $E(2;2;0)$ . Лежат ли эти точки на одной плоскости?<br>1) да<br>2) нет<br>ответ: 2<br>4. Лежат ли точки $A(1;2;0)$ , $B(3;3;1)$ , $C(5;4;2)$ на одной прямой?<br>1) да<br>2) нет<br>ответ: 1 |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Дать определение: собственные значения и собственные векторы линейного оператора
2. Вычислить объем тетраэдра  $OABC$ ,  $O(0,0,0)$ ,  $A(1,0,0)$ ,  $B(0,1,0)$ ,  $C(0,0,1)$ .
3. Исследовать систему линейных алгебраических уравнений (доказать совместность, записать фундаментальную систему решений, общее решение системы):
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

### Процедура проведения

Экзамен проводится в виде устного опроса с предварительной подготовкой студента по материалам выбранного экзаменационного билета в течение 60-70 мин. учебного времени

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

### Вопросы, задания

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

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

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

Ответы:

- 1) 0 2) 2 3) 3

Верный ответ: 3

3. 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

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

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 1

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

Ответы:

1) Нет 2) Да

Верный ответ: 2

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

Ответы:

1) Нет 2) Да

Верный ответ: 1

7.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

8.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

9.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

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

## **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 не правильно*

### ***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».