

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

**Направление подготовки/специальность: 38.03.02 Менеджмент**

**Наименование образовательной программы: Логистика и управление закупками**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Линейная алгебра**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Янченко А.Я.
	Идентификатор	Rf0c8420a-YanchenkoAY-4bf6dae3

(подпись)

А.Я. Янченко

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселева М.А.
	Идентификатор	R0edb956b-BaranovaMA-72cea983

(подпись)

М.А.  
Киселева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(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-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Аналитическая геометрия (Тестирование)
2. Матрицы (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Линейные пространства (Решение задач)
2. Системы линейные уравнения (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
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					
Однородные и неоднородные системы линейных уравнений				+	

Линейные пространства. Кривые и поверхности.				
Конечномерные линейные пространства				+
Кривые и поверхности второго порядка				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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-6	ОПК-6(Компетенция)	Знать: способы решения систем линейных уравнений формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами Уметь: определять вид кривой/поверхности второго порядка	Матрицы (Тестирование) Аналитическая геометрия (Тестирование) Системы линейные уравнения (Контрольная работа) Линейные пространства (Решение задач)

## 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:

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>5. ответ: 1</li></ol> <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> <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 <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> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 5 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math></li><li>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) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 5 \end{pmatrix}</math></li><li>4) <math>\begin{pmatrix} 3 \end{pmatrix}</math></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) 0</li><li>2) 8</li><li>3) 127</li><li>4) 232</li></ol>
--	--

	<p>ответ: 1</p> <p>5.Найти обратную матрицу для матрицы <math>A =</math></p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$ <p>1. 1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; -1 \\ 0 &amp; -5 &amp; 6 \end{pmatrix}</math></p> <p>2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 5 &amp; 6 \end{pmatrix}</math></p> <p>3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></p> <p>4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 6 \\ 5 &amp; 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></p> <p>ответ: 1</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

**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:**

Знать: формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений	<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></p>
--	---

<p>векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве</p>	<p>2) <math>(x - 1)/-2 = (y - 2)/3 = (z - 3)/0</math>  3) <math>x/-2 = (y - 1)/3 = z/0</math>  4) <math>x = y = z</math>  ответ: 2  2. Написать уравнение плоскости, содержащей оси Ox, Oz:  1) <math>y = 0</math>  2) <math>y + x = 3</math>  3) <math>z = 4</math>  4) <math>x = 0</math>  ответ: 1  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?  1) да  2) нет  ответ: 2  4. Векторы <math>\vec{a}, \vec{b}</math> заданы своими координатами (в правой декартовой системе координат): <math>\vec{a} = (1;2;1), \vec{b} = (0;-1;3)</math>. Найти координаты вектора <math>\vec{c} = 3\vec{a} - \vec{b}</math>.  1) (3;7;0)  2) (-3;2;0)  3) (0;0;3)  4) (2;1;0)  ответ: 1</p>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

**КМ-3. Системы линейные уравнения**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**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 систем линейных уравнений

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: определять вид кривой/поверхности второго порядка</p>	<p>1. Решить систему уравнений <math>\begin{cases} 2x + y + z = 4 \\ x - y - z = -1 \\ 3x + z = 4 \end{cases}</math> методом Крамера</p> <p>1.</p> <p>2. Решить систему уравнений <math>\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>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>\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. Найдите ранг матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 \\ 2 &amp; 4 &amp; 6 &amp; 8 \end{pmatrix}</math></p> <p>1.</p> <p>6. Решить систему уравнений <math>\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:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**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 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:**

<p>Знать: способы решения систем линейных уравнений</p>	<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>4. 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>4. ответ: 1</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

# 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: ОПК-6(Компетенция)**

#### **Вопросы, задания**

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

#### **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

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*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*

## ***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»