

**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: Экономика и экономическая безопасность предприятия (организации)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.09.01
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр - 5;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	180 часов
<b>Лекции</b>	1 семестр - 12 часов;
<b>Практические занятия</b>	1 семестр - 12 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	1 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	1 семестр - 153,5 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	1 семестр - 0,5 часа;

**Москва 2023**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Евтеев Б.В.
	Идентификатор	Rbb7ca24a-YevteevBV-e22a6fbb

(подпись)

Б.В. Евтеев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Унижаев Н.В.
	Идентификатор	Rb43f42d6-UnizhayevNV-2454ef20

(подпись)

Н.В. Унижаев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю. Невский

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** овладение методами элементарной линейной алгебры и аналитической геометрии

### Задачи дисциплины

- научиться решать системы линейных уравнений методом Гаусса;
- научиться находить собственные числа и собственные векторы линейных преобразований конечномерных пространств;
- научиться решать задачи по аналитической геометрии;
- уметь классифицировать кривые и поверхности второго порядка;
- уметь находить обратную матрицу.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1 <sub>оПК-2</sub> Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	знать: - Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе; - Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве; - Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами; - Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка; - Способы решения систем линейных уравнений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Экономика и экономическая безопасность предприятия (организации) (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.01 Экономика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	28	1	3	-	3	-	-	-	-	-	22	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p>
1.1	Векторы	12		1	-	1	-	-	-	-	-	10	-	
1.2	Уравнения прямых и плоскостей	16		2	-	2	-	-	-	-	-	12	-	
2	Матрицы и определители	64		6	-	6	-	-	-	-	-	52	-	
2.1	Арифметические операции с матрицами	20		2	-	2	-	-	-	-	-	16	-	
2.2	Определители	20		2	-	2	-	-	-	-	-	16	-	
2.3	Обратная матрица	24		2	-	2	-	-	-	-	-	20	-	
3	Системы линейных уравнений	22		1	-	1	-	-	-	-	-	20	-	
3.1	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений	22		1	-	1	-	-	-	-	-	20	-	
4	Линейные	30		2	-	2	-	-	-	-	-	26	-	

	пространства и квадратичные формы													ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу
4.1	Конечномерные линейные пространства	14	1	-	1	-	-	-	-	-	-	12	-	<u><b>Самостоятельное изучение</b></u>
4.2	Кривые и поверхности второго порядка	16	1	-	1	-	-	-	-	-	-	14	-	<u><b>теоретического материала:</b></u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	12	-	12	-	2	-	-	0.5	120	-	33.5	
	Итого за семестр	180.0	12	-	12	-	2	-	-	0.5	-	153.5	-	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

##### 1.1. Векторы

Арифметические операции с векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.

##### 1.2. Уравнения прямых и плоскостей

Различные виды уравнений плоскостей. Различные виды уравнений прямых. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

#### 2. Матрицы и определители

##### 2.1. Арифметические операции с матрицами

Сложение и умножение матриц. Транспонированные матрицы.

##### 2.2. Определители

Вычисление определителей различными способами. Правило Крамера.

##### 2.3. Обратная матрица

Вычисление обратных матриц различными способами. Матричные уравнения.

#### 3. Системы линейных уравнений

##### 3.1. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений

Ранг матрицы системы. Метод Гаусса. Структура общего решения системы линейных уравнений.

#### 4. Линейные пространства и квадратичные формы

##### 4.1. Конечномерные линейные пространства

Примеры линейных пространств. Базис, размерность линейного пространства. Преобразование координат при переходе к другому базису. Линейные преобразования. Собственные числа и векторы линейных преобразований.

##### 4.2. Кривые и поверхности второго порядка

Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Метод сечений.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Кривые и поверхности;
2. Арифметические операции с матрицами;
3. Обратная матрица;
4. Векторы;
5. Уравнения прямых и плоскостей;
6. Системы линейных уравнений;
7. Линейные пространства;
8. Определители.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Повторение решения задач в рамках темы раздела аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве
2. Повторение решения задач в рамках темы раздела матрицы и определители
3. Повторение решения задач в рамках темы раздела системы линейных уравнений
4. Повторение решения задач в рамках темы раздела линейные пространства

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
Способы решения систем линейных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+		Контрольная работа/Системы линейных уравнений
Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+	Контрольная работа/Линейные операторы и квадратичные формы
Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+			Контрольная работа/Матрицы и определители
Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>	+				Контрольная работа/Аналитическая геометрия
Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+	Контрольная работа/Линейные операторы и квадратичные формы



## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Аналитическая геометрия (Контрольная работа)
2. Линейные операторы и квадратичные формы (Контрольная работа)
3. Матрицы и определители (Контрольная работа)
4. Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Экзамен (Семестр №1)*

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

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Александров П. С.- "Курс аналитической геометрии и линейной алгебры", (2-е изд.,стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2009 - (512 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=493;](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=493)
2. Бугров, Я. С. Высшая математика: В 3 т. Т.1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский . – 5-е изд., стереотип . – М. : Дрофа, 2003 . – 288 с. – (Высшее образование: Современный учебник) . - ISBN 5-7107-6554-6 .;
3. Зими́на О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А.- "Высшая математика", (3-е изд.), Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2006 - (368 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59344;](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59344)
4. Клетеник Д. В.- "Сборник задач по аналитической геометрии", (17-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (224 с.)  
[https://e.lanbook.com/book/114702.](https://e.lanbook.com/book/114702)

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-601, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-216, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-216, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	К-307, Учебная лаборатория "Открытое программное обеспечение"	стол преподавателя, стол компьютерный, стол учебный, стул, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, сервер, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	А-216, Учебная аудитория "А"	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для	С-304/2, Архив	стеллаж

хранения оборудования и учебного инвентаря		
---	--	--

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Линейная алгебра

(название дисциплины)

## 1 семестр

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

КМ-1 Аналитическая геометрия (Контрольная работа)

КМ-2 Матрицы и определители (Контрольная работа)

КМ-3 Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

КМ-4 Линейные операторы и квадратичные формы (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	7	11	15
1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве					
1.1	Векторы		+			
1.2	Уравнения прямых и плоскостей		+			
2	Матрицы и определители					
2.1	Арифметические операции с матрицами			+		
2.2	Определители			+		
2.3	Обратная матрица			+		
3	Системы линейных уравнений					
3.1	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений				+	
4	Линейные пространства и квадратичные формы					
4.1	Конечномерные линейные пространства					+
4.2	Кривые и поверхности второго порядка					+
Вес КМ, %:			25	35	15	25