

**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: Логистические системы в экономике и управлении

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.10
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр - 5;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	180 часов
<b>Лекции</b>	1 семестр - 20 часов;
<b>Практические занятия</b>	1 семестр - 20 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	1 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	1 семестр - 137,5 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>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	1 семестр - 0,5 часа;

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	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	Епифанов В.А.
	Идентификатор	Rad930396-YerifanovVA-60810d9f

В.А. Епифанов

Заведующий выпускающей  
кафедрой

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

Н.Л. Кетоева

## 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 анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации	знать: - Формулы сокращенного умножения, тригонометрию, основные методы начала анализа для изучения функций и их свойств; - Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве; - Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами; - Способы решения систем линейных уравнений; - Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка.  уметь: - Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений; - Определять вид кривой/поверхности второго порядка; - Вычислять обратные матрицы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Логистические системы в экономике и управлении (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, 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	Элементарная математика	26	1	4	-	4	-	-	-	-	-	18	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам элементарной математики</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	Элементарная математика	26		4	-	4	-	-	-	-	-	-	18		-
2	Матрицы и определители	48		6	-	6	-	-	-	-	-	-	36		-
2.1	Арифметические операции с матрицами	10		1	-	1	-	-	-	-	-	-	8		-
2.2	Определители	12		2	-	2	-	-	-	-	-	-	8		-
2.3	Обратная матрица	14		2	-	2	-	-	-	-	-	-	10		-
2.4	Линейный оператор	12		1	-	1	-	-	-	-	-	-	10		-
3	Системы линейных уравнений	16		2	-	2	-	-	-	-	-	-	12		-
3.1	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений	16		2	-	2	-	-	-	-	-	-	12		-

													ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 25-38 [3], п.2.4	
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	26	4	-	4	-	-	-	-	-	-	18	-	<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
4.1	Векторы	12	2	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам аналитическая геометрия
4.2	Уравнения прямых и плоскостей	14	2	-	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 47-59 [2], 25-48 [3], п.1.1-1.13 [4], II: № 1.36, 5.2, 5.14, 5.22, 5.30, 5.38, 5.56, 5.58, 5.70, 5.82, 5.106, 5.10, 5.18, 5.150, 5.154, 6.14, 6.16, 6.20, 6.24, 6.34, 6.64, 7.4, 7.14, 7.32, 7.40, 7.54, 8.12, 8.20, 8.24, 3.18, 3.32, 3.36, 3.44, 3.56, 9.6, 9.8, 9.14, 9.20, 9.30, 9.34, 1.12, 1.16, 1.20, 1.22
5	Кривые и поверхности второго порядка	28	4	-	4	-	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам кривые и поверхности второго порядка.
5.1	Кривые и поверхности второго порядка	28	4	-	4	-	-	-	-	-	-	20	-	<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

	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		20	-	20	-	2	-	-	0.5	104	33.5	
	Итого за семестр	180.0		20	-	20	2		-		0.5	137.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Элементарная математика

##### 1.1. Элементарная математика

Формулы сокращенного умножения. Действия с одночленами и многочленами. Разложение на множители. Теорема Безу и следствие из нее. Деление многочленов уголком. Модуль. Простейшие уравнения и неравенства с модулем.. Простейшие рациональные уравнения и неравенства. Дробно-рациональные выражения. Простейшие рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Методы решения дробно-рациональных неравенств.. Множества, операции над ними. Промежутки числовой оси. Логическая символика. Понятие функции. Способы ее задания. Графики функций. Понятие сложной функции. Элементарные функции, их свойства. Графики элементарных функций..

#### 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.

##### 2.4. Линейный оператор

Линейный оператор.

#### 3. Системы линейных уравнений

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

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

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

##### 4.1. Векторы

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

##### 4.2. Уравнения прямых и плоскостей

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

#### 5. Кривые и поверхности второго порядка

##### 5.1. Кривые и поверхности второго порядка

Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Метод сечений.

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

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

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

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

1. Консультации проводятся по разделу "Элементарная математика"
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 аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве
5. Повторение решения задач в рамках темы раздела линейные пространства

#### *Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Элементарная математика"

### **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	5	
<b>Знать:</b>							
Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Контрольная работа/Кривые и поверхности второго порядка
Способы решения систем линейных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+			Расчетно-графическая работа/Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений
Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+				Расчетно-графическая работа/Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений
Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+		Контрольная работа/Векторная алгебра. Прямые и плоскости в пространстве
Формулы сокращенного умножения, тригонометрию, основные методы начала анализа для изучения функций и их свойств	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>	+					Контрольная работа/Элементарная математика
<b>Уметь:</b>							
Вычислять обратные матрицы	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+				Расчетно-графическая работа/Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений
Определять вид кривой/поверхности второго порядка	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>					+	Контрольная работа/Кривые и поверхности второго порядка
Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+			Расчетно-графическая работа/Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений

## **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: Защита задания

1. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Векторная алгебра. Прямые и плоскости в пространстве (Контрольная работа)
2. Кривые и поверхности второго порядка (Контрольная работа)
3. Элементарная математика (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. 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 .;
2. Клетеник Д. В.- "Сборник задач по аналитической геометрии", (17-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (224 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/174993>;
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. Петрушко И. М., Бараненков А. И., Богомолова Е. П.- "Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2009 - (240 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=310](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=310).

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### 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>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стол, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-509, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	К-516, Преподавательская кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с

		выходом в Интернет, колонки звуковые, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, книги, учебники, пособия
	К-514, Преподавательская кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер, книги, учебники, пособия
	К-513, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности
	К-518, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, кондиционер, книги, учебники, пособия

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Линейная алгебра

(название дисциплины)

#### 1 семестр

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

КМ-1 Элементарная математика (Контрольная работа)

КМ-2 Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений (Расчетно-графическая работа)

КМ-3 Векторная алгебра. Прямые и плоскости в пространстве (Контрольная работа)

КМ-4 Кривые и поверхности второго порядка (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Элементарная математика					
1.1	Элементарная математика		+			
2	Матрицы и определители					
2.1	Арифметические операции с матрицами			+		
2.2	Определители			+		
2.3	Обратная матрица			+		
2.4	Линейный оператор			+		
3	Системы линейных уравнений					
3.1	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений			+		
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве					
4.1	Векторы				+	
4.2	Уравнения прямых и плоскостей				+	
5	Кривые и поверхности второго порядка					
5.1	Кривые и поверхности второго порядка					+
Вес КМ, %:			15	10	40	35