

**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: Менеджмент предприятий и организаций

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Базовая
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Б.01
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр - 5;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	180 часов
<b>Лекции</b>	1 семестр - 36 часа;
<b>Практические занятия</b>	1 семестр - 36 часа;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	1 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	1 семестр - 105,5 часов;
<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> Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	1 семестр - 0,5 часа;

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бободжанов А.
	Идентификатор	R3d8a5495-BoboJanovA-c08b6948

(подпись)


А. Бободжанов

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Коробко М.О.
	Идентификатор	R22a1a9d4-KorobkoMO-fab3716e


(подпись)

М.О. Коробко

(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)

## 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-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций		<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе;</li><li>- Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве;</li><li>- Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами;</li><li>- Способы решения систем линейных уравнений.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора;</li><li>- Определять вид кривой/поверхности второго порядка;</li><li>- Вычислять обратные матрицы;</li><li>- Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений.</li></ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Менеджмент предприятий и организаций (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	Матрицы и определители	48	1	12	-	12	-	-	-	-	-	24	-	<p><b>Подготовка к текущему контролю:</b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители</p>	
1.1	Арифметические операции с матрицами	16		4	-	4	-	-	-	-	-	8	-		
1.2	Определители	16		4	-	4	-	-	-	-	-	8	-		
1.3	Обратная матрица	16		4	-	4	-	-	-	-	-	8	-		
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	34		8	-	8	-	-	-	-	-	18	-		<p><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители</p> <p><b>Подготовка к текущему контролю:</b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p>
2.1	Векторы	16		4	-	4	-	-	-	-	-	8	-		
2.2	Уравнения прямых и плоскостей	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-		
3	Системы линейных уравнений	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-		
3.1	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений	18	4	-	4	-	-	-	-	-	10	-			
4	Линейные	22	6	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<b>Подготовка к текущему контролю:</b> Работа		

	пространства																
4.1	Конечномерные линейные пространства	22	6	-	6	-	-	-	-	-	-	10	-				ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
5	Кривые и поверхности	22	6	-	6	-	-	-	-	-	-	10	-				<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители
5.1	Кривые и поверхности второго порядка	22	6	-	6	-	-	-	-	-	-	10	-				<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	36	-	36	-	2	-	-	0.5	-	72	33.5				
	Итого за семестр	180.0	36	-	36		2		-	0.5		105.5					

**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. Матрицы и определители

##### 1.1. Арифметические операции с матрицами

Сложение и умножение матриц. Транспонированные матрицы.

##### 1.2. Определители

Вычисление определителей различными способами. Правило Крамера.

##### 1.3. Обратная матрица

Вычисление обратных матриц различными способами. Матричные уравнения.

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

##### 2.1. Векторы

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

##### 2.2. Уравнения прямых и плоскостей

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

#### 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

##### 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.

#### 5. Кривые и поверхности

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

Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Метод сечений.

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

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

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

### **3.5 Консультации**

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

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

### **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>							
Способы решения систем линейных уравнений	ОПК-6(Компетенция)			+			Контрольная работа/Системы линейных уравнений
Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами	ОПК-6(Компетенция)	+					Тестирование/Матрицы
Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве	ОПК-6(Компетенция)		+				Тестирование/Аналитическая геометрия
Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе	ОПК-6(Компетенция)				+		Тестирование/Линейные пространства
<b>Уметь:</b>							
Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений	ОПК-6(Компетенция)			+			Контрольная работа/Системы линейных уравнений
Вычислять обратные матрицы	ОПК-6(Компетенция)	+					Тестирование/Матрицы
Определять вид кривой/поверхности второго порядка	ОПК-6(Компетенция)					+	Тестирование/Кривые и поверхности
Находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора	ОПК-6(Компетенция)		+				Тестирование/Аналитическая геометрия

## **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: Компьютерное задание

1. Аналитическая геометрия (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Кривые и поверхности (Тестирование)
2. Линейные пространства (Тестирование)
3. Матрицы (Тестирование)
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»

**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 . – 6-е изд., стереотип . – М. : Дрофа, 2004 . – 288 с. – (Высшее образование: Современный учебник) . - ISBN 5-7107-8421-4 .;
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>.

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

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
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-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-504, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-509, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-504, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-509, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
	К-511, Аудитория для проведения	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная

	интерактивных занятий кафедры МЭП	сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, 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, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	НТБ-304, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, трибуна, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	В-405/1, Кабинет сотрудников каф. «ВМ»	кресло рабочее, стол, стол для оргтехники, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-404/1а, Кладовая	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Линейная алгебра

(название 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.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	14	15
1	Матрицы и определители						
1.1	Арифметические операции с матрицами		+				
1.2	Определители		+				
1.3	Обратная матрица		+				
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве						
2.1	Векторы			+			
2.2	Уравнения прямых и плоскостей			+			
3	Системы линейных уравнений						
3.1	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений				+		
4	Линейные пространства						
4.1	Конечномерные линейные пространства					+	
5	Кривые и поверхности						
5.1	Кривые и поверхности второго порядка						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20