

**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>                             | <b>Обязательная</b>                                 |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                              | <b>Б1.О.10</b>                                      |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                            | <b>1 семестр - 5;</b>                               |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                             | <b>180 часов</b>                                    |
| <b>Лекции</b>   | <b>1 семестр - 32 часа;</b>                         |
| <b>Практические занятия</b>   | <b>1 семестр - 48 часа;</b>                         |
| <b>Лабораторные работы</b>  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>              |
| <b>Консультации</b>   | <b>1 семестр - 2 часа;</b>                          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       | <b>1 семестр - 97,5 часа;</b>                       |
| <b>в том числе на КП/КР</b>   | <b>не предусмотрено учебным планом</b>              |
| <b>Иная контактная работа</b>                                       | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b> |
| <b>включая:</b><br><b>Тестирование</b><br><b>Контрольная работа</b> |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                    |   |
| <b>Экзамен</b>  | <b>1 семестр - 0,5 часа;</b>                        |

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Капицына Т.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e |

Т.В. Капицына

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Сотниченко Е.                  |
|  | Идентификатор                                      | R4dba8757-SotnichenkoY-c3f9793 |

Е. Сотниченко

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:<br>- Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами;<br>- Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве;<br>- Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе;<br>- Способы решения систем линейных уравнений.<br><br>уметь:<br>- Определять вид кривой/поверхности второго порядка;<br>- Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений;<br>- Вычислять обратные матрицы;<br>- Находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к 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                                 | 46                    | 1       | 9  | -   | 16 | -            | - | -   | -  | -  | 21                | -                                 | <b>Подготовка к текущему контролю:</b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу |  |
| 1.1   | Арифметические операции с матрицами                    | 15                    |         | 3  | -   | 5  | -            | - | -   | -  | -  | 7                 | -                                 |  |  |
| 1.2   | Определители   | 15                    |         | 3  | -   | 5  | -            | - | -   | -  | -  | 7                 | -                                 |  |  |
| 1.3   | Обратная матрица                                       | 16                    |         | 3  | -   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | 7                 | -                                 |  | <b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители  |
| 2     | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве  | 35                    |         | 7  | -   | 12 | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 16                                | -  | <b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители  |
| 2.1   | Векторы  | 16                    |         | 3  | -   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 7                                 | -  | <b>Подготовка к текущему контролю:</b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу |
| 2.2   | Уравнения прямых и плоскостей                          | 19                    |         | 4  | -   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 9                                 | -  |  |
| 3     | Системы линейных уравнений                             | 19                    |         | 4  | -   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 9                                 | -  | <b>Подготовка к текущему контролю:</b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу |
| 3.1   | Однородные и неоднородные системы линейных уравнений   | 19                    | 4       | -  | 6   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 9                 | -                                 | <b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители  |  |
| 4     | Линейные   | 22                    | 6       | -  | 7   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 9                 | -                                 | <b>Подготовка к текущему контролю:</b> Работа  |  |

|     |                                      |              |           |          |           |          |          |          |          |            |           |   |             |  |   |
|-----|--------------------------------------|--------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|-----------|---|-------------|--|---|
|     | пространства                         |              |           |          |           |          |          |          |          |            |           |   |             |  | ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу  |
| 4.1 | Конечномерные линейные пространства  | 22           | 6         | -        | 7         | -        | -        | -        | -        | -          | 9         | - |             |  | <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         | -        | 7         | -        | -        | -        | -        | -          | 9         | - |             |  | <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         | -        | 7         | -        | -        | -        | -        | -          | 9         | - |             |  | <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        |  |   |
|     | <b>Всего за семестр</b>              | <b>180.0</b> | <b>32</b> | <b>-</b> | <b>48</b> | <b>-</b> | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>0.5</b> | <b>64</b> |   | <b>33.5</b> |  |   |
|     | <b>Итого за семестр</b>              | <b>180.0</b> | <b>32</b> | <b>-</b> | <b>48</b> |          | <b>2</b> |          | <b>-</b> | <b>0.5</b> |           |   | <b>97.5</b> |  |   |

**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. Кривые и поверхности;
2. Обратная матрица;
3. Векторы;
4. Уравнения прямых и плоскостей;
5. Системы линейных уравнений;
6. Линейные пространства;
7. Определители;
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<br>(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  | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   |   | + |   |   | Контрольная работа/Системы линейных уравнений |
| Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе                 | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   |   |   | + |   | Тестирование/Линейные пространства            |
| Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   | + |   |   |   | Тестирование/Аналитическая геометрия          |
| Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами  | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> | +   |   |   |   |   | Тестирование/Матрицы                          |
| <b>Уметь:</b>  |                       |   |   |   |   |   |   |
| Находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора  | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   | + |   |   |   | Тестирование/Аналитическая геометрия          |
| Вычислять обратные матрицы   | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> | +   |   |   |   |   | Тестирование/Матрицы                          |
| Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений   | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   |   | + |   |   | Контрольная работа/Системы линейных уравнений |
| Определять вид кривой/поверхности второго порядка  | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> |   |   |   |   | + | Тестирование/Кривые и поверхности             |

## **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»

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 . – 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 / 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>
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 | А-216, Учебная аудитория "А"  | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая  |
| 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               | А-216, Учебная аудитория "А"  | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая  |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | П-40, Аспирантская            | кресло рабочее, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования  | К-217/6, Кабинет сотрудников  |   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | К-202/2, Склад кафедры БИТ    | стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, тумба, запасные комплектующие для оборудования  |

## 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   |