

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

---

Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика

Наименование образовательной программы: Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов

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.15</b>                                      |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                            | <b>1 семестр - 6;</b>                               |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                             | <b>216 часов</b>                                    |
| <b>Лекции</b>                                                       | <b>1 семестр - 32 часа;</b>                         |
| <b>Практические занятия</b>                                         | <b>1 семестр - 32 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 - 149,5 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 2026**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

А. Бободжанов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Крепков И.М.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R04da5bdb-KrepkovIM-33fe3095 |

И.М. Крепков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

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

А.Ю. Невский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение линейных математических моделей окружающего мира для последующего их применения в экономической деятельности..

### **Задачи дисциплины**

- привитие и развитие математического мышления;  
воспитание математической культуры;  
освоение студентами математических методов и техник для последующего их использования в естественнонаучных и специальных дисциплинах.

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-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основы математики, вычислительной техники и программирования, моделирования                    | знать:<br>- Способы решения систем линейных уравнений.<br><br>уметь:<br>- Находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора.                                                                                            |
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений                                 | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует методы и средства сбора, обработки и анализа информации, в том числе работу с большими данными | знать:<br>- Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве.<br><br>уметь:<br>- Составлять уравнения прямых и плоскостей.                                      |
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-                                                                                        | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Проводит анализ информации и применяет современные системы принятия решений                               | знать:<br>- Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе;<br>- Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка.<br><br>уметь:<br>- Вычислять обратные матрицы; |

| <b>Код и наименование компетенции</b>                   | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b> | <b>Запланированные результаты обучения</b>           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| аналитической поддержки принятия управленческих решений |                                                             | - Определять вид кривой/поверхности второго порядка. |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, 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 6 зачетных единиц, 216 часов.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |    |      |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/<br>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        | Векторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 58                       | 1       | 10                                                                   | -   | 10 | -            | -  | -    | -  | -  | 38                | -                                 | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br><br>[1], 55-69<br>[3], 100-202 |
| 1.1      | Линейные операции над геометрическими векторами и их свойства. Линейная независимость и зависимость геометрических векторов. Линейные подпространства геометрических векторов, их базис и размерность. Линейные операции над геометрическими векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их координатная форма. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. | 58                       |         | 10                                                                   | -   | 10 | -            | -  | -    | -  | -  | 38                | -                                 |                                                                                              |
| 2        | Матрицы определители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 62                       |         | 12                                                                   | -   | 12 | -            | -  | -    | -  | -  | 38                | -                                 |                                                                                              |
| 2.1      | Операции над                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 62                       |         | 12                                                                   | -   | 12 | -            | -  | -    | -  | -  | 38                | -                                 |                                                                                              |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |  |    |   |    |   |   |   |   |   |    |   |                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|---|----|---|---|---|---|---|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
|     | матрицами и их свойства.<br>Определители и их свойства.<br>Элементарные преобразования матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду.<br>Ранг матрицы.<br>Нахождение обратной матрицы.<br>Арифметические векторы и операции над ними. Линейная независимость и зависимость арифметических векторов. Лемма о базисном миноре.<br>Линейные подпространства арифметических векторов, их базис и размерность. |    |  |    |   |    |   |   |   |   |   |    |   | [2], 201-219                                                                      |
| 3   | Системы линейных уравнений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 60 |  | 10 | - | 10 | - | - | - | - | - | 40 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[1], 160-177<br>[4], 47-99 |
| 3.1 | Запись системы линейных уравнений в матричной форме.<br>Правило Крамера.<br>Условие нетривиальной совместности однородной системы линейных уравнений.<br>Линейное пространство решений однородной                                                                                                                                                                                                         | 60 |  | 10 | - | 10 | - | - | - | - | - | 40 | - |                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                              |       |  |    |   |    |   |   |   |     |       |     |      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|----|---|----|---|---|---|-----|-------|-----|------|
|  | системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений и общее решение однородной системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Метод Гаусса |       |  |    |   |    |   |   |   |     |       |     |      |
|  | Экзамен                                                                                                                                                                                                                      | 36.0  |  | -  | - | -  | - | 2 | - | -   | 0.5   | -   | 33.5 |
|  | Всего за семестр                                                                                                                                                                                                             | 216.0 |  | 32 | - | 32 | - | 2 | - | -   | 0.5   | 116 | 33.5 |
|  | Итого за семестр                                                                                                                                                                                                             | 216.0 |  | 32 | - | 32 | 2 | - | - | 0.5 | 149.5 |     |      |

**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. Векторы

1.1. Линейные операции над геометрическими векторами и их свойства. Линейная независимость и зависимость геометрических векторов. Линейные подпространства геометрических векторов, их базис и размерность. Линейные операции над геометрическими векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их координатная форма. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.

зависимость геометрических векторов. Линейные подпространства геометрических векторов, их базис и размерность. Линейные операции над геометрическими векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их координатная форма. Уравнения прямой и плоскости в пространстве..

### 2. Матрицы определители

2.1. Операции над матрицами и их свойства. Определители и их свойства. Элементарные преобразования матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду. Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Арифметические векторы и операции над ними. Линейная независимость и зависимость арифметических векторов. Лемма о базисном миноре. Линейные подпространства арифметических векторов, их базис и размерность.

Операции над матрицами и их свойства. Определители и их свойства. Элементарные преобразования матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду. Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Арифметические векторы и операции над ними. Линейная независимость и зависимость арифметических векторов. Лемма о базисном миноре. Линейные подпространства арифметических векторов, их базис и размерность..

### 3. Системы линейных уравнений

3.1. Запись системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условие нетривиальной совместности однородной системы линейных уравнений. Линейное пространство решений однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений и общее решение однородной системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Метод Гаусса

Запись системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условие нетривиальной совместности однородной системы линейных уравнений. Линейное пространство решений однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений и общее решение однородной системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Определение линейного пространства. Линейные подпространства. Линейная независимость и зависимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в базисе. Линейные операции над векторами в координатной форме. Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами и их свойства. Обратный оператор. Образ, ядро, ранг и дефект линейного оператора. Изменение координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Определение понятия собственного значения и собственного вектора линейного оператора. Нахождение и свойства собственных значений и векторов. Матрица линейного оператора в собственном базисе. 5. Евклидово пространство. Скалярное произведение в линейном пространстве. Неравенство Коши-Буняковского. Норма вектора, угол между векторами. Существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве. Скалярное произведение в ортонормированном базисе. Самосопряженный оператор и его матрица в

ортонормированном базисе. Собственные векторы и собственные значения самосопряженного оператора. Существование собственного ортонормированного базиса. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональным преобразованием. Закон инерции квадратичных форм. Кривые и поверхности второго порядка. Приведение их уравнений к каноническому виду. Классификация кривых и поверхностей второго порядка..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Скалярное произведение в ортонормированном базисе.;
2. Приведение их уравнений к каноническому виду.;
3. Матрица линейного оператора в собственном базисе.;
4. Запись системы линейных уравнений в матричной форме.;
5. Нахождение и свойства собственных значений и векторов.;
6. Линейная независимость и зависимость векторов.;
7. Координаты вектора в базисе.;
8. Линейные операции над векторами в координатной форме.;
9. Скалярное произведение в линейном пространстве.;
10. Действия над линейными операторами и их свойства.;
11. Образ, ядро, ранг и дефект линейного оператора.;
12. Матрицы и определители.;
13. Изменение координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.;
14. Обратный оператор.;
15. Классификация кривых и поверхностей второго порядка.;
16. Геометрические векторы.;
17. Приведение матриц к ступенчатому виду.;
18. Неравенство Коши-Буняковского.;
19. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.;
20. Базис и размерность линейного пространства.;
21. Кривые и поверхности второго порядка.;
22. Ранг матрицы.;
23. Линейные операции над геометрическими векторами и их свойства.;
24. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Метод Гаусса.;
25. Фундаментальная система решений и общее решение однородной системы линейных уравнений.;
26. Линейное пространство решений однородной системы линейных уравнений.;
27. Условие нетривиальной совместности однородной системы линейных уравнений.;
28. Правило Крамера.;
29. Определители и их свойства.;
30. Системы линейных уравнений.;
31. Линейные подпространства арифметических векторов, их базис и размерность.;
32. Самосопряженный оператор и его матрица в ортонормированном базисе.;
33. Теорема Кронекера-Капелли.;
34. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональным преобразованием.;
35. Квадратичные формы.;
36. Линейная независимость и зависимость геометрических векторов.;
37. Собственные векторы и собственные значения самосопряженного оператора.;
38. Закон инерции квадратичных форм.;
39. Евклидово пространство.;
40. Существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве.;

41. Операции над матрицами и их свойства.;
42. Определение линейного пространства.;
43. Линейный оператор и его матрица.;
44. Квадратичные формы и их матрицы.;
45. Арифметические векторы и операции над ними.;
46. Линейное пространство и линейные операторы.;
47. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их координатная форма.;
48. Линейные подпространства геометрических векторов, их базис и размерность.;
49. Элементарные преобразования матриц.;
50. Линейная независимость и зависимость арифметических векторов.;
51. Линейные подпространства.;
52. Нахождение обратной матрицы.;
53. Лемма о базисном миноре.;
54. Существование собственного ортонормированного базиса.;
55. Норма вектора, угол между векторами.;
56. Линейные операции над геометрическими векторами в координатной форме.;
57. Определение понятия собственного значения и собственного вектора линейного оператора..

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

### **3.5 Консультации**

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Векторы"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Матрицы определители"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы линейных уравнений"

### **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 |                                               |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                  |                  |                                                   |   |   |                                               |
| Способы решения систем линейных уравнений                                                                                      | ИД-1ОПК-1        |                                                   |   | + | Контрольная работа/Системы линейные уравнения |
| Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве | ИД-1ОПК-4        |                                                   |   | + | Контрольная работа/Системы линейные уравнения |
| Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка                                                                   | ИД-2ОПК-4        | +                                                 |   |   | Тестирование/Аналитическая геометрия          |
| Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе                 | ИД-2ОПК-4        | +                                                 |   |   | Тестирование/Линейные пространства            |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                  |                  |                                                   |   |   |                                               |
| Находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора                                                        | ИД-1ОПК-1        |                                                   | + |   | Тестирование/Матрицы                          |
| Составлять уравнения прямых и плоскостей                                                                                       | ИД-1ОПК-4        |                                                   |   | + | Контрольная работа/Системы линейные уравнения |
| Определять вид кривой/поверхности второго порядка                                                                              | ИД-2ОПК-4        | +                                                 |   |   | Тестирование/Аналитическая геометрия          |
| Вычислять обратные матрицы                                                                                                     | ИД-2ОПК-4        |                                                   | + |   | Тестирование/Матрицы                          |

#### **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. Линейные пространства (Тестирование)
2. Матрицы (Тестирование)
3. Системы линейные уравнения (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Экзамен (Семестр №1)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

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. Бободжанов, А. А. Высшая математика. Индивидуальные задания по курсу элементарной и высшей математики : задачник по направлениям "Электроэнергетика", "Теплотехника", "Атомная энергетика", "Энергомашиностроение" / А. А. Бободжанов, М. А. Бободжанова, В. Ф. Сафонов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2017. – 340 с. – ISBN 978-5-7046-1863-8.

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=9520>;

2. Бободжанов, А. А. Высшая математика. Лекции : учебное пособие по направлениям "Электроэнергетика", "Теплоэнергетика" и др. / А. А. Бободжанов, М. А. Бободжанова, В. Ф. Сафонов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 348 с. – ISBN 978-5-7046-1565-1.

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=7499>;

3. 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);

4. Зими́на О. В., Кири́лов 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).

##### **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. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - [Http://proinfosoft.ru/](http://proinfosoft.ru/)  
<http://docs.cntd.ru/>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

### 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-210, Учебная аудитория "А"  | парта, стул, стол письменный, доска меловая                                                                                                                                                         |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер                                                                                                                                                                                 |
|                                                                         | А-210, Учебная аудитория "А"  | парта, стул, стол письменный, доска меловая                                                                                                                                                         |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Лекционная           | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с                                                                                                                   |

|                                                                |                                 |                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | аудитория                       | выходом в Интернет, компьютер<br>персональный, принтер, кондиционер                                                                                                                                             |
| Помещения для<br>консультирования                              | А-300, Учебная<br>аудитория "А" | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол<br>преподавателя, стол учебный, стул, трибуна,<br>микрофон, мультимедийный проектор, экран,<br>доска маркерная, колонки, техническая<br>аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Помещения для хранения<br>оборудования и учебного<br>инвентаря | К-202/2, Склад<br>кафедры БИТ   | стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул,<br>шкаф для документов, шкаф для хранения<br>инвентаря, тумба, запасные комплектующие<br>для оборудования                                                           |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Линейная алгебра

(название дисциплины)

## 1 семестр

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

КМ-1 Аналитическая геометрия (Тестирование)

КМ-2 Матрицы (Тестирование)

КМ-3 Системы линейные уравнения (Контрольная работа)

КМ-4 Линейные пространства (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Неделя КМ: | 4    | 8    | 12   | 15   |
| 1             | Векторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Линейные операции над геометрическими векторами и их свойства. Линейная независимость и зависимость геометрических векторов. Линейные подпространства геометрических векторов, их базис и размерность. Линейные операции над геометрическими векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их координатная форма. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.              |            | +    |      |      | +    |
| 2             | Матрицы определители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Операции над матрицами и их свойства. Определители и их свойства. Элементарные преобразования матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду. Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Арифметические векторы и операции над ними. Линейная независимость и зависимость арифметических векторов. Лемма о базисном миноре. Линейные подпространства арифметических векторов, их базис и размерность.                  |            |      | +    |      |      |
| 3             | Системы линейных уравнений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Запись системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условие нетривиальной совместности однородной системы линейных уравнений. Линейное пространство решений однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений и общее решение однородной системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Метод Гаусса |            |      |      | +    |      |

|  |            |    |    |    |    |
|--|------------|----|----|----|----|
|  | Bec KM, %: | 25 | 25 | 25 | 25 |
|--|------------|----|----|----|----|