

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

Направление подготовки/специальность: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Наименование образовательной программы: Технологии разработки интеллектуальных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины
ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

| | |
|--|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.02.01 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 5; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 часов |
| Лекции | 1 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 1 семестр - 14 часов; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 1 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 146,2 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | 1 семестр - 1,5 часа; |
| включая: | |
| Тестирование | |
| Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|------------------------------|--|--|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | | |
| Владелец | Подкопаева В.А. | |
| Идентификатор | Rdd0dd34a-PodkorauevaVA-ef29ca | |

В.А. Подкопаева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

| | | |
|------------------------------|--|--|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | | |
| Владелец | Ионова Т.В. | |
| Идентификатор | R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591 | |

Т.В. Ионова

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|------------------------------|--|--|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | | |
| Владелец | Варшавский П.Р. | |
| Идентификатор | R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bba | |

П.Р.
Варшавский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи дисциплины

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

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 применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание терминологии, основных результатов и методов базовых дисциплин в области математических наук | знать: - Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве; - Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами. уметь: - Определять вид кривой или поверхности 2-го порядка. |
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ИД-2 _{ОПК-1} Использует базовые знания и методы математических наук для решения прикладных задач | знать: - Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе. уметь: - Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологии разработки интеллектуальных систем (далее – ОПОП), направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 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 | 34.1 | 1 | 1.9 | - | 1.9 | - | - | - | 0.3 | - | 30 | - | <p>Подготовка к текущему контролю: Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала: Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители</p> <p>Изучение материалов литературных источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> [1], стр. 110-121 [3],пп 2.1-2.3 | | | |
| 1.1 | Арифметические операции с матрицами | 11.3 | | 0.6 | - | 0.6 | - | - | - | 0.1 | - | 10 | - | | | | |
| 1.2 | Определители | 11.3 | | 0.6 | - | 0.6 | - | - | - | 0.1 | - | 10 | - | | | | |
| 1.3 | Обратная матрица | 11.5 | | 0.7 | - | 0.7 | - | - | - | 0.1 | - | 10 | - | | | | |
| 2 | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | 26.1 | | 3.6 | - | 1.6 | - | - | - | 0.4 | - | 20.5 | - | <p>Самостоятельное изучение теоретического материала: Работа ориентирована на изучение теоретического материала по аналитической геометрии</p> <p>Подготовка к текущему контролю: Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p>Изучение материалов литературных источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> [1], стр. 37-51 [2], стр. 47-59 [3],пп 1.1-1.13 [4], стр. 25-48 | | | |
| 2.1 | Векторы | 14.7 | | 3 | - | 1 | - | - | - | 0.2 | - | 10.5 | - | | | | |
| 2.2 | Уравнения прямых и плоскостей | 11.4 | | 0.6 | - | 0.6 | - | - | - | 0.2 | - | 10 | - | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------|--|------|---|------|---|-----|-----|-------|-----|-------|------|--|
| 3 | Системы линейных уравнений | 25.3 | | 3.5 | - | 3.5 | - | - | - | 0.3 | - | 18 | - | <p>Подготовка к текущему контролю: Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала: Работа ориентирована на изучение теоретического материала по решению систем линейных уравнений</p> <p>Изучение материалов литературных источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> [1], стр. 83-91 [3],пп 2.4 |
| 3.1 | Ранг матрицы и метод Гаусса | 10.6 | | 0.5 | - | 2 | - | - | - | 0.1 | - | 8 | - | |
| 3.2 | Структура общего решения СЛУ | 14.7 | | 3 | - | 1.5 | - | - | - | 0.2 | - | 10 | - | |
| 4 | Линейные пространства | 28.3 | | 3 | - | 3 | - | - | - | 0.3 | - | 22 | - | <p>Подготовка к текущему контролю: Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала: Работа ориентирована на изучение теоретического материала по теме линейные операторы</p> <p>Изучение материалов литературных источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> [1], стр. 65-79 [2], стр. 25-38 [3],пп 2.5-2.10 |
| 4.1 | Конечномерные линейные пространства | 12.1 | | 1 | - | 1 | - | - | - | 0.1 | - | 10 | - | |
| 4.2 | Линейные преобразования | 16.2 | | 2 | - | 2 | - | - | - | 0.2 | - | 12 | - | |
| 5 | Кривые и поверхности | 28.2 | | 4 | - | 4 | - | - | - | 0.2 | - | 20 | - | <p>Подготовка к текущему контролю:</p> <p>Повторение материала по разделу "Теория линейных нормированных пространств"</p> |
| 5.1 | Кривые второго порядка | 14.1 | | 2 | - | 2 | - | - | - | 0.1 | - | 10 | - | |
| 5.2 | Поверхности второго порядка | 14.1 | | 2 | - | 2 | - | - | - | 0.1 | - | 10 | - | |
| | Экзамен | 38.0 | | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.3 | - | 35.7 | |
| | Всего за семестр | 180.0 | | 16.0 | - | 14.0 | - | 2 | - | 1.5 | 0.3 | 110.5 | 35.7 | |
| | Итого за семестр | 180.0 | | 16.0 | - | 14.0 | 2 | 1.5 | 0.3 | 146.2 | | | | |

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. 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. Ранг матрицы и метод Гаусса

Метод Гаусса. Ранг матрицы системы.

3.2. Структура общего решения СЛУ

Структура общего решения однородной системы линейных уравнений. Структура общего решения неоднородной 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.

4.2. Линейные преобразования

Линейные преобразования. Собственные числа и векторы линейных преобразований.

5. Кривые и поверхности

5.1. Кривые второго порядка

Кривые второго порядка.

5.2. Поверхности второго порядка

Поверхности второго порядка. Метод сечений.

3.3. Темы практических занятий

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

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Повторение решения задач в рамках темы раздела 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. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Теория линейных нормированных пространств"

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 | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами | ИД-1опк-1 | + | | | | | Тестирование/Матрицы | |
| Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве | ИД-1опк-1 | | + | | | | Тестирование/Аналитическая геометрия | |
| Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе | ИД-2опк-1 | | | | + | | Тестирование/Линейные пространства | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| Определять вид кривой или поверхности 2-го порядка | ИД-1опк-1 | | | | | + | Тестирование/Кривые и поверхности | |
| Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений | ИД-2опк-1 | | | + | | | Контрольная работа/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: Компьютерное задание

1. Аналитическая геометрия (Тестирование)
2. Кривые и поверхности (Тестирование)
3. Линейные пространства (Тестирование)
4. Матрицы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. 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.,степ.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2009 - (512 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=493;
2. Бугров, Я. С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для инженерно-технических специальностей вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1988. – 224 с. – (Высшая математика). – ISBN 5-02-013738-3.;
3. Зимина О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А.- "Решебник. Высшая математика", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2000 - (368 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59273;
4. Клетеник Д. В.- "Сборник задач по аналитической геометрии", (17-е изд., степ.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (224 с.)
<https://e.lanbook.com/book/103191>.

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. 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 | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный |
| | Ж-417/7, Световая черная студия | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для самостоятельной работы | 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 | Ж-2006, Конференц-зал ИДДО | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования | Ж-417/2а, Помещение для | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и |

| | | |
|----------------------|-----------|---|
| и учебного инвентаря | инвентаря | курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования |
|----------------------|-----------|---|

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

(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: | 5 | 8 | 11 | 14 | 16 |
| 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 | Ранг матрицы и метод Гаусса | | | | + | | |
| 3.2 | Структура общего решения СЛУ | | | | + | | |
| 4 | Линейные пространства | | | | | | |
| 4.1 | Конечномерные линейные пространства | | | | | + | |
| 4.2 | Линейные преобразования | | | | | + | |
| 5 | Кривые и поверхности | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| 5.1 | Кривые второго порядка | | | | | + |
| 5.2 | Поверхности второго порядка | | | | | + |
| | Вес KM, %: | 25 | 25 | 10 | 20 | 20 |