

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Кафедра общенаучной подготовки

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Методические указания по практическим занятиям

для студентов очной и заочной форм обучения
Направление подготовки – **11.03.02** «Инфокоммуникационные технологии и системы
связи»

Ростов-на-Дону
2019

Методические указания
по практическим занятиям

по дисциплине

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Составители: Докучаев С.А., ст. преподаватель

Рассмотрены и одобрены
на заседании кафедры Общонаучной подготовки
Протокол от 26.08.2019 г. № 1

Очная форма обучения

Практическое занятие № 1

Матрицы и определители

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по выполнению алгебраических операций над матрицами, нахождению обратной матрицы. Научить студентов находить определители 2-го, 3-го и произвольного порядка; использовать свойства определителей для их вычисления.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 15 –35, (2) с. 39 – 43, 70-76, (3) с. 188-191

3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 399-405, (3) №№ 1211-1234 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать формулы вычисления суммы, произведения двух матриц, произведения матрицы на число.
- 4.2. Записать формулу вычисления определителя 2-го порядка.
- 4.3. Записать разложение определителя 3-го порядка по строке или столбцу.
- 4.4. Записать определение определителя произвольного порядка. Перечислить его свойства.
- 4.5. Записать формулу вычисления обратной матрицы.
- 4.6. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Формулы вычисления суммы, произведения двух матриц, произведения матрицы на число.
- 5.2. Формула вычисления определителя 2-го порядка.
- 5.3. Разложение определителя 3-го порядка по строке или столбцу.
- 5.4. Определение определителя произвольного порядка. Его свойства.
- 5.5. Формула вычисления обратной матрицы.
- 5.6. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортакровский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 2

Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и матричным методом.

1. Цели занятия:

Научить студентов применять формулы Крамера и матричный метод для решения систем линейных уравнений.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 35 –40, (2) с. 39 – 43, (3) с. 194

3.Задание:

Решить примеры: (2) №№ 225-230, (3) №№ 1236-1241 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения задания:

- 4.1. Записать формулы Крамера.
- 4.2. Записать формулу для вычисления обратной матрицы.
- 4.3. Записать общий вид решения системы по матричному методу.
- 4.4. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Формулы Крамера.
- 5.2. Основные формулы матричного метода.
- 5.3. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортакoвский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 3

Скалярное и векторное произведение

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по выполнению линейных операций над векторами, вычислению скалярного и векторного произведения. Научить студентов вычислять угол между векторами, площадь треугольника и длину его высоты.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 65 –80, (2) с. 45 – 50, (3) с. 116-119, 124, 128

3. Задание:

Решить примеры: (3) №№ 748-756, 761-769, 787-794, 795-805, 839-857 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать правила выполнения линейных операций над векторами.
- 4.2. Записать формулу для вычисления скалярного произведения.
- 4.3. Записать формулу нахождения угла между векторами.
- 4.4. Записать формулу для вычисления векторного произведения.
- 4.5. Записать формулу вычисления площади треугольника.
- 4.6. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Правила выполнения линейных операций над векторами.
- 5.2. Формула для вычисления скалярного произведения.
- 5.3. Формула нахождения угла между векторами.
- 5.4. Формула для вычисления векторного произведения.
- 5.5. Формула вычисления площади треугольника.
- 5.6. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортакoвский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 4

Смешанное произведение

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по вычислению смешанного произведения. Научить студентов вычислять объем пирамиды и длину ее высоты, проверять компланарность векторов.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 81 –90, (2) с. 49 – 51, (3) с. 131

3. Задание:

Решить примеры: (3) №№ 865-878 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать формулу для вычисления смешанного произведения.
- 4.2. Записать формулу нахождения объема пирамиды.
- 4.3. Записать условие компланарности векторов.
- 4.4. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Формула для вычисления смешанного произведения.
- 5.2. Формула нахождения объема пирамиды.
- 5.3. Условие компланарности векторов.
- 5.4. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 5

Контрольная работа №1 по теме «Матричная и векторная алгебра»

Практическое занятие № 6

Решение задач о прямой на плоскости

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по нахождению уравнений параллельных и перпендикулярных прямых, расстояния от точки до прямой. Научить студентов определять угловой коэффициент прямой и находить угол между прямыми.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 47 – 50, (2) с. 15 – 19; (3) с. 35 - 36.

3. Задание:

Решить примеры: (3) №№ 210 – 229, 261 – 266 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать общее уравнение прямой.
- 4.2. Записать уравнение прямой с угловым коэффициентом.
- 4.3. Записать условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- 4.4. Записать формулу для вычисления угла между прямыми.
- 4.5. Записать формулу нахождения расстояния от точки до прямой.
- 4.6. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Общее уравнение прямой.
- 5.2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
- 5.3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- 5.4. Формула для вычисления угла между прямыми.
- 5.5. Формула нахождения расстояния от точки до прямой.
- 5.6. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 7

Решение различных задач, связанных с геометрическими фигурами на плоскости.

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по нахождению уравнений сторон и диагоналей различных геометрических фигур (треугольников, прямоугольников, квадратов, ромбов и др.). Научить студентов находить уравнения медиан, высот и биссектрис треугольника, вычислять его площадь и координаты вершин.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 47 – 50, (2) с. 20 – 23; (3) с. 35 - 36.

3. Задание:

Решить примеры: (3) №№ 231 – 245, 267 – 278 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 4.2. Записать уравнение прямой с угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку.
- 4.3. Записать формулы для нахождения координат середины отрезка.
- 4.4. Записать формулу для вычисления площади треугольника.
- 4.5. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 5.2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку.
- 5.3. Формулы для нахождения координат середины отрезка.
- 5.4. Формула для вычисления площади треугольника.
- 5.5. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортакровский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 8

Плоскость в пространстве

1. Цель занятия:

Выработать умения и навыки по составлению уравнений плоскости. Научить студентов проверять параллельность и перпендикулярность плоскостей, находить расстояние от точки до плоскости.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 90 –110, (2) с. 53 – 56, (3) с. 141

3. Задание:

Решить примеры: (3) №№ 913-932 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать общее уравнение плоскости и координаты вектора нормали.
- 4.2. Записать уравнение пучка плоскостей, проходящих через заданную точку.
- 4.3. Записать уравнение плоскости, проходящей через три точки.
- 4.4. Записать условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
- 4.5. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Общее уравнение плоскости и координаты вектора нормали.
- 5.2. Уравнение пучка плоскостей, проходящих через заданную точку.
- 5.3. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
- 5.4. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
- 5.5. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортакровский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 9

Прямая в пространстве

1. Цель занятия:

Познакомить студентов с различными способами задания уравнения прямой в пространстве. Выработать умения и навыки по составлению уравнений прямой. Научить студентов решать смешанные задачи на прямую и плоскость.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 112–130, (2) с. 58–62, (3) с. 151,154

3. Задание:

Решить примеры: (3) №№ 1007-1029, 1051-1074 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать каноническое уравнение прямой в пространстве и координаты направляющего вектора.
- 4.2. Записать параметрические уравнения прямой в пространстве.
- 4.3. Записать условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- 4.4. Записать условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
- 4.5. Изучить алгоритм решения смешанных задач на прямую и плоскость.
- 4.6. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Каноническое уравнение прямой в пространстве и координаты направляющего вектора.
- 5.2. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
- 5.3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- 5.4. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
- 5.5. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 10

Построение кривых второго порядка

1. Цель занятия:

Научить студентов приводить уравнения кривых второго порядка к каноническому виду. Выработать умения и навыки по построению кривых второго порядка.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: **(1)** с. 55 – 65, **(2)** с. 32 – 35; **(3)** с. 64-65, 75-77, 85-86.

3. Задание:

Решить примеры: **(2)** №№ 187-195 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Сгруппировать в заданном уравнении кривой слагаемые по x и по y .
- 4.2. Выделить полный квадрат по каждой переменной.
- 4.3. Ввести новую систему координат и сделать в уравнении замену переменных.
- 4.4. Определить название кривой и ее параметры (полуоси эллипса, гиперболы, радиус окружности).
- 4.5. Начертить на плоскости старую и новую систему координат, построить кривую.

5. Отчет:

- 5.1. Каноническое уравнение кривой.
- 5.2. Чертеж.

6. Список литературы:

1. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 11

Поверхности вращения и цилиндрические поверхности

1. Цель занятия:

Познакомить студентов с понятием поверхности второго порядка. Выработать умения и навыки по составлению уравнений поверхностей вращения. Научить студентов строить цилиндрические поверхности и поверхности вращения.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 130–140, (2) с. 63–67, (3) 174–178

3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 356–367 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать основные типы цилиндрических поверхностей и их уравнения.
- 4.2. Определить вид кривой, образующей цилиндрическую поверхность.
- 4.3. Построить кривую и соответствующую цилиндрическую поверхность.
- 4.4. Записать правило составления уравнений поверхностей вращения.
- 4.5. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Основные типы цилиндрических поверхностей и их уравнения.
- 5.2. Правило составления уравнений поверхностей вращения.
- 5.3. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 12

Приведение уравнений поверхностей к каноническому виду

1. Цель занятия:

Познакомить студентов с основными типами поверхностей второго порядка. Выработать умения и навыки по приведению уравнения поверхности к каноническому виду и ее построению.

2. Краткие теоретические сведения:

Справочный материал и разобранные примеры приведены в любом из следующих источников: (1) с. 150 –169, (2) с. 68 – 69, (3) 174-178

3. Задание:

Решить примеры: (2) №№ 374-382 (выборочно, по рекомендации преподавателя).

4. Порядок выполнения:

- 4.1. Записать основные типы поверхностей второго порядка и их уравнения.
- 4.2. Изучить алгоритм приведения уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.
- 4.3. Решить примеры, см. п.3.

5. Отчет:

- 5.1. Основные типы поверхностей второго порядка и их уравнения.
- 5.2. Алгоритм приведения уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.
- 5.3. Решенные примеры.

6. Список литературы:

1. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2010

Практическое занятие № 13

Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»

Заочная форма обучения

Систематическое решение задач — необходимое условие успешного изучения курса дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра». Решение задач помогает уяснить смысл алгебраических и геометрических понятий, их неразрывную связь с методами решения стандартных задач профессиональной деятельности, прививает навыки практического применения теоретических знаний.

При решении задач по дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» рекомендуется нижеследующее:

1. Изучить теоретический материал по литературным источникам **(1)-(3)**.
2. Ознакомиться с алгоритмом метода решения задачи по методическим указаниям **(4)** по соответствующему разделу дисциплины (см. **табл. 1**).
3. Разобрать модельный пример, приведенный в **(4)**.
4. Решить задачу (см. **табл. 1**).

Табл. 1

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ			
№ п/п	Тема	Стр.	№№ задач
1	Матрицы и определители	7-9	(3) №№ 1211-1234
2	Системы линейных уравнений	5-7, 9-11	(3) №№ 1211-1234
3	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	19-28	(3) 748-756, 761-769, 787-794
4	Плоскость в пространстве.	29-33	(3) №№ 913-932
5	Прямая в пространстве.	29-33	(3) №№ 913-932
6	Приведение уравнений поверхностей к каноническому виду	12-15	(3) №№ 1236-1241

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Минск: Выш. шк., 2013
3. Д.В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. – СПб.: Лань, 2010.
4. С.А. Докучаев. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.02 ИТСС. РнД: СКФ МТУСИ, 2016