

## СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных рефератов.

***СР включает следующие виды работ:***

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания в виде подготовки презентации, реферата по изучаемой теме;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к семинарским занятиям;
- для студентов заочной формы обучения – выполнение контрольной работы;
- подготовка к экзамену.

### ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

#### РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ВЫСШУЮ МАТЕМАТИКУ (I СЕМЕСТР)

##### **Тема 1. Место и роль математики среди других наук.**

1. Предмет и задачи математики.
2. Основные этапы развития математики.
3. Математические понятия и методы.
4. Основные разделы курса.
5. Связь математики с другими дисциплинами.
6. Математика как инструмент акустики.

*Термины:* математика, высшая математика, алгебра, теория чисел, геометрия, математический анализ, теория дифференциальных уравнений, теория пределов, теория интегралов, математические понятия, математические методы.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.

*Литература:* [4], [13], [23].

##### **Тема 2. Элементы математической логики.**

1. Высказывания.
2. Основные логические связи (операции) логики высказываний.
3. Основные схемы логически правильных рассуждений.
4. Алгебра логики.

*Термины:* высказывания, квантор общности, квантор существования, силлогизм, операции логики высказываний, импликация, конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, логическое умножение, логическое вычитание, истинность суждения, ложность суждения, таблицы истинности, тавтология.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [1], [4], [15]

### **Тема 3. Множества.**

1. Комплексные числа.
2. Понятие комплексного числа и его геометрическое изображение.
3. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
4. Модуль, аргумент и тригонометрическая форма комплексного числа.
5. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.

*Термины:* комплексное число, геометрическая форма комплексного числа, изображение комплексного числа, тригонометрическая форма комплексного числа, алгебраическая форма комплексного числа, сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень комплексного числа.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [1], [4], [15].

### **Тема 4. Комплексные числа и действия над ними**

1. Способы задания множеств.
2. Пустое и универсальное множество.
3. Операции над множествами.
4. Числовые множества.

*Термины:* множество, способы задания множеств, пустое множество, универсальное множество, сложение множеств, вычитание множеств, умножение множеств, множество натуральных чисел, множество рациональных чисел, множество иррациональных чисел, множество целых чисел.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [12], [14], [13].

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ (I СЕМЕСТР)**

### **Тема 5. Матрицы. Определители квадратных матриц**

1. Понятие матрицы.
2. Виды матриц (квадратная, диагональная, единичная, нулевая, симметричная, транспонированная, треугольная).
3. Действия с матрицами (умножение матрицы на скаляр, сложение и вычитание матриц, умножение матриц).
4. Свойства действий над матрицами.
5. Элементарные преобразования матриц.

## 6. Определители.

*Термины:* матрица, квадратная матрица, диагональная матрица, единичная матрица, нулевая матрица, симметричная матрица, транспонированная матрица, треугольная матрица, умножение матрицы на скаляр, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, свойства действий над матрицами, элементарные преобразования матриц, определитель, детерминант.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [7], [13], [23].

## **Тема 6. Нахождение обратной матрицы. Ранг матрицы**

1. Транспонированная матрица.
2. Обратная матрица.
3. Ранг матрицы.

*Термины:* транспонированная матрица, определитель квадратной матрицы, обратная матрица, ранг матрицы.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [7], [13], [23].

## **Тема 7. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера**

1. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)
2. Запись СЛАУ в матричном виде.
3. Теорема Кронеккера – Капелли.
4. Метод Крамера решения СЛАУ.

*Термины:* система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), матричный вид СЛАУ, теорема Кронеккера – Капелли, метод Крамера.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [7], [13], [23].

## **Тема 8. Система линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы; метод Гаусса**

1. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
2. Минор.
3. Алгебраическое дополнение.
4. Решение СЛАУ методом Гаусса.

*Термины:* метод обратной матрицы, минор, алгебраическое дополнение, метод Гаусса.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [7], [13], [23].

### РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ (I СЕМЕСТР)

#### **Тема 9. Векторы на плоскости и в пространстве и действия с ними**

1. Понятие вектора на плоскости и в пространстве.
2. Действия с векторами (сложение и вычитание, умножение вектора на скаляр, сравнение векторов).
3. Декартова прямоугольная система координат.
4. Проекция вектора на ось, длина вектора и ее свойства.
5. Скалярное произведение векторов и угол между ними.
6. Векторное произведение двух векторов.
7. Смешанное произведение трех векторов.
8. Геометрическая иллюстрация операций над векторами.
9. Расстояние между векторами.

*Термины:* вектор, сложение векторов, вычитание векторов, умножение вектора на скаляр, сравнение векторов, плоская Декартова система координат (ПДСК), проекция вектора на ось, длина вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами, Векторное произведение двух векторов, смешанное произведение трех векторов, геометрическая иллюстрация операций над векторами, расстояние между векторами.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [7], [13], [23].

#### **Тема 10. Линейное векторное пространство**

1. Определение линейного пространства.
2. Определение и основные теоремы про линейную зависимость, линейную независимость элементов линейного пространства.
3. Базис линейного пространства.
4. Основные теоремы про базис линейного пространства: единственность разложения, линейная зависимость  $(n+1)$  элементов, количество базисных элементов.
5. Размерность линейного пространства.
6. Координаты элементов пространства в данном базисе.
7. Понятие подпространства.
8. Понятие линейного векторного пространства.
9. Ранг конечной системы векторов, правила его вычисления.

*Термины:* линейное пространство, линейная зависимость, линейная независимость элементов линейного пространства, базис линейного пространства, единственность разложения, линейная зависимость  $(n+1)$  элементов, количество базисных элементов, размерность линейного пространства, координаты элементов пространства в данном

базисе, подпространство, линейное векторное пространство, ранг конечной системы векторов.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [7], [21].

#### РАЗДЕЛ 4. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ (I СЕМЕСТР)

##### **Тема 11. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве**

1. Уравнения прямой на плоскости.
2. Каноническое уравнение прямой.
3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
5. Уравнение прямой в отрезках.
6. Уравнение прямой, которая проходит через точку перпендикулярно вектору.
7. Нормальное уравнение прямой.
8. Общее уравнение прямой.
9. Угол между двумя прямыми.
10. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Расстояние от точки до прямой.
12. Уравнения плоскости в пространстве (уравнение плоскости, которая проходит через данную точку перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три точки).
13. Угол между двумя плоскостями и условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
14. Каноническое уравнение прямой (уравнение прямой, которая проходит через данную точку параллельно данному вектору).
15. Прямая как пересечение двух плоскостей в пространстве (общее уравнение).
16. Угол между двумя прямыми в пространстве, условия их параллельности и перпендикулярности.
17. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.

*Термины:* уравнения прямой на плоскости, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, которая проходит через точку перпендикулярно вектору, нормальное уравнение прямой, общее уравнение прямой, угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых, расстояние от точки до прямой, уравнение плоскости в пространстве, уравнение плоскости, которая проходит через данную точку перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три точки, угол между двумя плоскостями и условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой, которая проходит через данную точку параллельно данному вектору, прямая как пересечение двух плоскостей в пространстве (общее уравнение), угол между двумя прямыми в пространстве, условия их параллельности и перпендикулярности, угол между прямой и плоскостью в пространстве.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.

2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [2], [4], [7], [13], [23].

### **Тема 12. Кривые (линии второго порядка) на плоскости**

1. Окружность.
2. Каноническое уравнение эллипса.
3. Каноническое уравнение гиперболы.
4. Каноническое уравнение параболы
5. Исследование формы кривых
6. Характеристики кривых.
7. Общее уравнение линии второго порядка на плоскости.
8. Приведение уравнения кривой к каноническому виду.

*Термины:* уравнение окружности, эллипса, гиперболы, параболы, кривая, линия второго порядка, большая ось, малая ось, эксцентриситет, фокус, фокусное расстояние, директриса, каноническое уравнение, общее уравнение кривой.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [2], [4], [7], [13], [23], [27].

## **РАЗДЕЛ 5. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (I СЕМЕСТР)**

### **Тема 13. Понятие функции. Функциональная зависимость**

1. Понятие функции одной переменной.
2. Область определения функции.
3. Область значения функции.
4. Способы задания функции и их классификация.
5. Сложные, взаимно обратные и неявные функции.
6. Общие свойства функций.
7. Класс элементарных функций.
8. Построение графиков функций.

*Термины:* функция, функциональная зависимость, область определения функции, область значений функции, способы задания функции, аналитический, графический, табличный способы задания функции, сложные функции, композиции, взаимно обратные функции, неявные функции, свойства функции, монотонность, четность, нули функции, промежутки знака постоянства, элементарные функции, график функции.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [2], [4], [7], [13], [23].

### **Тема 14. Числовые последовательности**

1. Понятие числовой последовательности.
2. Предел числовой последовательности.
3. Общие свойства сходящихся последовательностей.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.
5. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
6. Предельный переход при арифметических операциях над пределами.
7. Число  $e$ , натуральные логарифмы.

*Термины:* числовая последовательность, предела числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей, бесконечно малые последовательности, бесконечно большие последовательности, монотонная ограниченная последовательность, существование предела монотонной ограниченной последовательности, предельный переход при арифметических операциях над пределами, число  $e$ , натуральные логарифмы.

*Выполнить:*

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

*Литература:* [4], [7], [13], [23].