

**Рабочая программа 1 семестра по курсу Высшая математика для студентов  
специальности ПЭ**

**Тема 1. Линейная алгебра**

**Лекция 1.** Матрицы и операции над ними. Свойства матричных операций. Транспонирование матриц.

**Практическое занятие 1.** Операции сложения и умножение матриц. Умножение матрицы на число.

**Лекция 2.** Определители, их вычисление и свойства. Теорема о существовании обратной матрицы. Ранг матрицы и его свойства.

**Практическое занятие 2.** Вычисление определителей по определению и с помощью свойств.

**Лабораторная работа 1.** Вычисление ранга матрицы, нахождение обратной матрицы.

**Лекция 3.** Системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли

**Практическое занятие 3.** Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

**Тема 2. Аналитическая геометрия**

**Лекция 4.** Векторы и простейшие операции над ними. Свойства этих операций. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости векторов. Декартова прямоугольная система координат.

**Практическое занятие 4.** Решение задач по теме векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в ДПК.

**Лабораторная работа 2.** Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.

**Лекция 5.** Уравнение линии на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Параметрическое задание кривой. Различные виды уравнений прямой на плоскости.

**Практическое занятие 5.** Решение задач на уравнение прямой в отрезках, с угловым коэффициентом, каноническим, общим.

**Лекция 6.** Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола и вырожденные случаи.

**Практическое занятие 6.** Исследование кривых второго порядка.

**Лабораторная работа 3.** Различные виды уравнения плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Исследование поверхностей второго порядка.

**Тема 3. Теория пределов**

**Лекция 7.** Понятие функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Основные теоремы о пределе функции.

**Практическое занятие 7.** Вычисление предела по определению. Вычисление пределов дробно-рациональных функций.

**Лабораторная работа 5.** Вычисление пределов с использованием эквивалентных бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей вида:  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ .

**Лекция 8.** Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства. Теорема, устанавливающая связь между функцией, её пределом и бесконечно малой. Теорема о замене эквивалентных бесконечно малых в пределах. Первый замечательный предел.

**Практическое занятие 8.** Сравнение бесконечно малых. Критерий эквивалентности бесконечно малых.

**Лабораторная работа 6.** Точки разрыва функции и их классификация. Исследование точек разрыва функции.

**Лекция 9.** Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Непрерывность суммы, произведения, частного и сложной функции. Свойства непрерывных функций. Теоремы: о нуле непрерывной на отрезке функции, о промежуточном значении непрерывной функции, об ограниченности непрерывной на отрезке функции.

**Практическое занятие 9.** Исследование функции на непрерывность и точки разрыва. Классификация точек разрыва 1-ого и 2-ого рода.

**Лабораторная работа 7.** Построение графиков функций в математическом пакете Maple.

#### **Тема 4. Дифференцирование**

**Лекция 10.** Понятие производной. Ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции.

**Практическое занятие 10.** Вычисление производной сложной и обратной функции, используя правила дифференцирования.

**Лабораторная работа 8.** Дифференцирование в математическом пакете Maple.

**Лекция 11.** Понятие дифференциала. Критерий дифференцируемости. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Геометрический смысл дифференциала.

**Практическое занятие 11.** Вычисление дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

**Лекция 12.** Теоремы о среднем. (Ролля, Коши, Лагранжа) Формула Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций по формуле Маклорена. ( $e^x$ ,  $\cos(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $(1+x)^\alpha$ ,  $\ln(1+x)$ ) Применение в приближенных вычислениях.

**Практическое занятие 12.** Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.

**Лекция 13.** Признаки постоянства и монотонности функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты.

**Практическое занятие 13.** Исследование функций и построение графиков.

#### **Тема 5. Интегральное исчисление**

**Лекция 14.** Понятие первообразной. Основные свойства неопределённого интеграла. Методы вычисления неопределённых интегралов: замена переменной, по частям.

**Практическое занятие 14.** Вычисление неопределённого интеграла методами замены переменной и по частям.

**Лекция 15.** Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций.

**Практическое занятие 15.** Вычисление неопределённого интеграла от дробно-рациональной функции, методом разложения на простейшие дроби. Подстановки Чебышева и Эйлера.

**Лекция 16.** Определённый интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Замена переменной в определенном интеграле.

**Практическое занятие 16.** Вычисление определённого интеграла по формулам замены переменной.

**Лекция 17.** Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

**Практическое занятие 17.** Вычисление определённого интеграла по формуле интегрирования по частям.

**Лабораторная работа 9.** Интегрирование в математическом пакете Maple.

**Лекция 18.** Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг. Несобственные интегралы.

**Практическое занятие 18.** Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел с помощью определённого интеграла. Сходимость несобственных интегралов.

## а) основная литература

1. Назаров А. И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Электронный ресурс]: учебное пособие / Назаров А. И., Назаров И. А. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 567 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1797](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1797)
2. Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 633 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=282](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=282)

## б) дополнительная литература

1. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математики. Типовые расчеты. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2006. – 238с.
2. Пределы: методические указания к расчетному заданию по курсам «Математический анализ» и «Математика». – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -28 с.
3. Бобков, В. И. Методические указания к расчётному заданию по математике по курсу "Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление" / СФ МЭИ; В. И. Бобков .— Смоленск : СФ МЭИ, 2010 .— 39, [1] с. : ил.
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математики. - М.: Айрис-пресс, 2014. - 602с.
5. Соловьёв И.А., Шевелёв В.В., Червяков А.В., Репин А.Ю. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для ВУЗов. СПб; М; Краснодар.: Лань, 2009. – 445с.
6. Баранова Е, Васильева Н, Федотов В. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчёты: учебное пособие для студентов. СПб.: ПИТЕР, 2013. – 400с.
7. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=433](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433)
8. Балдин К.В. Математика [электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 543 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>