

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина»

Институт математики, физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института математики,
физики и информатики

Е.С. Жуковский

«15» января 2014 г.

ПРОГРАММА АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

для лиц, поступающих в порядке перевода из других образовательных организаций
высшего образования,

по направлению подготовки бакалавров

«Прикладная математика и информатика»

Квалификация «Бакалавр»

Тамбов 2014

Программа аттестационных испытаний для лиц, поступающих в порядке перевода из других образовательных организаций высшего образования, по направлению подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика» составлена профессорско-преподавательским составом кафедр «Алгебры и геометрии», «Математического анализа», «Компьютерного и математического моделирования» и утверждена на заседании Ученого совета института математики, физики и информатики Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина.

Протокол № 5 от «15» января 2014 г.

ПЕРЕВОД НА 1 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Математика»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в математический анализ

Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Расширения множества действительных чисел.

Абсолютная величина числа. Целая часть числа. Промежутки. Окрестности.

Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина.

Функции действительного переменного. График. Способы задания. Некоторые типы функций (ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические).

Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы. Частичные пределы.

Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.

Предел функции в точке.

Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел суперпозиции.

Теоремы о пределах.

Односторонние пределы. Два замечательных предела:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$$

Сравнение функций, стремящихся к нулю и бесконечности. Асимптоты.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.

Дифференциальное исчисление

Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Механический смысл производной.

Теорема о линейном приближении. Связь дифференцируемости с непрерывностью.

Производные некоторых элементарных функций.

Правила вычисления производных. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.

Кривые на плоскости, заданные параметрически. Функции, заданные параметрически.

Их дифференцирование.

Условие постоянства функции. Условие монотонности функции. Максимумы и минимумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.

Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Выпуклость. Точки перегиба. Схема исследования функции. Построение графиков.

Дифференциал. Правила вычисления дифференциалов. Дифференциалы высших порядков.

Интегральное исчисление

Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле.

Интегрирование по частям.

Задача интегрирования в конечном виде. Простые дроби и их интегрирование.

Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых трансцендентных функций.

Интегрируемость непрерывной функции. Интегрируемость функций с конечным числом точек разрыва. Линейность определенного интеграла. Аддитивность (по промежутку) определённого интеграла. Неравенства для определённого интеграла. Теорема о среднем значении.

Векторная алгебра.

Понятие вектора. Коллинеарность, компланарность векторов. Операция умножения вектора на число. Операция сложения векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Скалярное произведение и его свойства. Вычисление скалярного произведения через координаты сомножителей. Работа силы. Векторное произведение и его свойства.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Действительные числа. Абсолютная величина числа.
2. Понятие отображения и функции. График отображения.
3. Функции действительного переменного. Способы задания. График функции.
4. Некоторые типы функций (четные и нечетные, ограниченные,
5. монотонные, периодические).
6. Сходящиеся последовательности. Единственность предела.
7. Бесконечный предел последовательности.
8. Ограниченность сходящейся последовательности.
9. Арифметические действия над сходящимися последовательностями.
10. Сходимость монотонной последовательности.
11. Число « ϵ ».
12. Лемма о вложенных отрезках.
13. Предел функции в точке.
14. Предел функции на бесконечности.
15. Первый замечательный предел.
16. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
17. Непрерывность обратной функции.
18. Теорема об ограниченности функции.
19. Правила вычисления производных.
20. Производная суперпозиции функций.
21. Производная обратной функции.
22. Условие постоянства функции.
23. Условие монотонности функции.
24. Максимумы и минимумы функции.
25. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
26. Выпуклость. Точки перегиба.
27. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1,2 М.:Просвещение, 1972.
2. Фихтенгольц Г.М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, т 1,2,3, издание любое.

3. Бохан К.А. и др. Курс математического анализа, т.1 М: Просвещение, 1972.
4. Зорич. В.А. Математический анализ ч.1,2 М.: Наука, 1981.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа, ч. II, М.: Наука, 1973
6. Камынин Л.И., Курс математического анализа, т1,.2, МГУ, 1995.
7. Кудрявцев Л.Д., Курс математического анализа, т.1.2, М.,1988.
8. Смирнов В.И., Курс высшей математики, т.2
9. Шилов Г.Е.. Математический анализ. Функции одного переменного. ч.1-2. М.: Наука, 1970.
10. Спивак М., Математический анализ на многообразиях, М.: Мир,1968. 11. Виленкин и др. Сборник задач по математическому анализу. ч.1. М.: Просвещение,1971.
11. Берман Г.Н., Сборник задач по курсу математического анализа, М.: Наука, 1969. Давыдов Н.А. и др. Сборник задач по математическому анализу. М.: Наука, 1971. Демидович Б.П. Сборник задач по курсу математического анализа, М.: 1972.
12. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных, СПб.: Кристалл, 1994

ПЕРЕВОД НА 2 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Математический анализ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в анализ

Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Расширения множества действительных чисел. Абсолютная величина числа. Целая часть числа.

Промежутки. Окрестности. Ограниченные множества на прямой. Отображения и функции. Ограничение отображения. График отображения. Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина.

Функции действительного переменного. График. Способы задания. Некоторые типы функций (ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические).

Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы. Частичные пределы. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Предельный переход в равенствах и неравенствах. Арифметические операции над пределами. Неопределенности.

Сходимость монотонной последовательности. Число e . Лемма о вложенных отрезках. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел суперпозиции. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Два замечательных предела:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$$

Сравнение функций, стремящихся к нулю и бесконечности. Асимптоты.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.

Теорема о обращении функции в нуль (первая теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (вторая теорема Больцано-Коши). Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Обратные тригонометрические функции. Корень n -й степени. Теорема об ограниченности функции (первая теорема Вейерштрасса). Теорема о наименьшем и наибольшем значении (вторая теорема Вейерштрасса). Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Степень с действительным показателем. Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция. Гиперболические функции. Элементарные функции (обзор).

Дифференциальное исчисление

Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.

Механический смысл производной.

Теорема о линейном приближении. Связь дифференцируемости с непрерывностью.

Производные некоторых элементарных функций.

Правила вычисления производных. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.

Кривые на плоскости, заданные параметрически. Функции, заданные параметрически. Их дифференцирование.

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.

Теорема Коши. Правило Лопиталья.

Формула Тейлора (с остаточным членом в формах Пеано и Лагранжа). Условие постоянства функции. Условие монотонности функции. Максимумы и минимумы.

Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость. Точки перегиба.

Схема исследования функции. Построение графиков. Дифференциал. Правила вычисления дифференциалов. Дифференциалы высших порядков.

Интегральное исчисление

Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Задача интегрирования в конечном виде. Простые дроби и их интегрирование.

Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Нижние и верхние суммы. Верхний и нижний интегралы. Необходимое и достаточное условие интегрируемости.

Интегрируемость непрерывной функции. Интегрируемость функций с конечным числом точек разрыва. Линейность определенного интеграла. Аддитивность (по промежутку) определённого интеграла. Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении.

Интеграл по ориентированному отрезку. Интеграл с переменным верхним пределом.

Теорема Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.

Интегрирование по частям в определённом интеграле.

Мера Жордана на плоскости (площадь). Необходимое и достаточное условия измеримости по Жордану. Аддитивность площади (меры Жордана).

Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах.

Мера Жордана в пространстве (объем). Вычисление объемов с помощью определенного интеграла.

Спряжляемые кривые. Длина гладкой кривой. Дифференциал длины кривой.

Кривизна. Площадь поверхности вращения. Функции с ограниченным изменением.

Теорема Жордана о спряжляемых кривых.

Криволинейный интеграл по длине дуги. Некоторые приложения к механике.

Несобственные интегралы.

Дифференциальное исчисление для функций нескольких переменных

Пространство R_n , сходимость. Векторные функции действительного переменного.

Области. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.

Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Дифференцируемость гладкой функции. Дифференцируемость суперпозиции. Дифференциал суперпозиции.

Производная по вектору (по направлению). Градиент. Касательная плоскость к графику функции двух переменных.

Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.

Формула Тейлора.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.

Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Отображения из R_n в R_m . Линейные отображения. Дифференцируемые и гладкие отображения. Непрерывность дифференцируемого отображения. Касательное отображение (дифференциал отображения). Матрица Якоби. Якобиан. Теорема о среднем значении.

Произведение отображений. Обратное отображение. Криволинейные координаты.

Многообразия, заданные параметрически. Касательная плоскость к многообразию.

Теорема о неявной функции. Теорема об обратной функции. Зависимость функций.

Теорема о ранге. Кривые на плоскости, задаваемые уравнением. Касательная к кривой. Многообразия в пространстве, задаваемые системой уравнений. Касательная плоскость к многообразию.

Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Действительные числа. Абсолютная величина числа.
2. Понятие отображения и функции. График отображения.
3. Произведение отображений, суперпозиция функций.
4. Обратное отображение. Обратная функция.
5. Функции действительного переменного. Способы задания. График функции.
6. Некоторые типы функций (четные и нечетные, ограниченные, монотонные, периодические).
7. Сходящиеся последовательности. Единственность предела.
8. Бесконечный предел последовательности.
9. Частичные пределы.
10. Предельный переход в равенствах и неравенствах.
11. Ограниченность сходящейся последовательности.
12. Арифметические действия над сходящимися последовательностями.
13. Сходимость монотонной последовательности.
14. Число « ϵ ».
15. Лемма о вложенных отрезках.
16. Лемма Больцано-Вейерштрасса.

17. Критерий Коши.
18. Предел функции в точке.
19. Предел функции на бесконечности.
20. Бесконечные пределы функции. Теоремы о пределах.
21. Предел суперпозиции.
22. Односторонние пределы.
23. Первый замечательный предел.
24. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
25. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.
26. Теорема об обращении функции в ноль.
27. Теорема о промежуточном значении.
28. Теорема о множестве значений непрерывной функции.
29. Непрерывность обратной функции.
30. Обратные тригонометрические функции.
31. Теорема об ограниченности функции.
32. Теорема о наибольшем и наименьшем значении функции.
33. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
34. Степень с рациональным показателем. Показательная функция на множестве рациональных чисел.
35. Степень с действительным показателем. Показательная функция на множестве действительных чисел.
36. Логарифмическая функция. Степенная функция.
37. Гиперболические функции. Обратные гиперболические функции.
38. Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
39. Теорема о линейном приближении.
40. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
41. Правила вычисления производных.
42. Производная суперпозиции функций.
43. Производная обратной функции.
44. Теорема Ферма.
45. Теорема Ролля.
46. Теорема Лагранжа.
47. Теорема Коши.
48. Правило Лопиталя.
49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
50. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
51. Условие постоянства функции.
52. Условие монотонности функции.
53. Максимумы и минимумы функции.
54. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
55. Выпуклость. Точки перегиба.
56. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1,2 М.:Просвещение, 1972.
2. Фихтенгольц Г.М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, т 1,2,3, издание любое.
3. Бохан К.А.и др. Курс математического анализа, т.1 М: Просвещение, 1972.
4. Зорич. В.А.Математический анализ ч.1,2 М.: Наука, 1981.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа, ч.II, М.: Наука, 1973
6. Камынин Л.И., Курс математического анализа, т1,.2, МГУ, 1995.
7. Кудрявцев Л.Д., Курс математического анализа, т.1.2, М.,1988.
8. Смирнов В.И., Курс высшей математики, т.2
9. Шилов Г.Е.. Математический анализ. Функции одного переменного. ч.1-2. М.: Наука, 1970.
10. Спивак М., Математический анализ на многообразиях, М.: Мир,1968.
11. Виленкин и др. Сборник задач по математическому анализу. ч.1. М.: Просвещение, 1971.
12. Берман Г.Н., Сборник задач по курсу математического анализа, М.: Наука, 1969.
13. Давыдов Н.А.и др. Сборник задач по математическому анализу. М.: Наука, 1971.
14. Демидович Б.П. Сборник задач по курсу математического анализа, М.: 1972.
15. Кудрявцев Л.Д.и др. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных, СПб.: Кристалл, 1994

Аттестационное испытание по дисциплине «Алгебра и геометрия»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Множества. Метод математической индукции.

Понятие множества, способы задания множеств, подмножества, теорема о количестве подмножеств конечного множества. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Метод математической индукции. Операции над множествами. Комплексные числа.

Бинарные отношения.

Бинарные отношения: определение, основные свойства. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор-множество. Упорядоченные множества. Отношения порядка.

Отображения.

Перестановки. Понятие отображения. Сюръективные, инъективные, биективные отображения. Суперпозиция отображений. Обратное отображение. Теоремы о существовании и единственности обратного отображения. Понятие перестановки, множество S_n . Умножение перестановок, целая степень перестановки, порядок перестановки. Цикловая структура перестановки. Четность и знак перестановки.

Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Решения системы. Равносильные системы, элементарные преобразования. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие матрицы.

Пространство R_n . Пространство R_n : определение, свойства. Подпространство, линейная оболочка множества векторов. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Свойства (одно доказать). Теорема о линейно независимой системе векторов в пространстве R_n .

Базис и размерность пространства.

Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ранг матрицы. Теорема о столбцовом и строчечном рангах матрицы. Критерии совместности и единственности решения системы линейных уравнений. Множество решений однородной системы линейных уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений.

Матрицы.

Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число. Свойства. Операции умножения и транспонирования матриц. Свойства. Обратимая и обратная матрицы. Свойства. невырожденная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Построение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений в матричной форме.

Определители.

Понятие определителя. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Применение определителей: формулы Крамера, нахождение обратной матрицы с использованием определителей.

Элементы векторной алгебры.

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Векторное пространство. Системы координат на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Алгебраические линии первого порядка на плоскости и в пространстве.

Задание геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Алгебраические линии. Различные способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Различные уравнения плоскости в пространстве. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости. Взаимное расположение плоскостей.

Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Линии и поверхности второго порядка.

Линии второго порядка (ЛВП) на плоскости. Основные типы ЛВП. Эксцентриситет и директриса. Поверхности второго порядка (ПВП). Метод сечений построения ПВП. Основные типы ПВП.

Алгебраические системы.

Бинарные операции на множествах. Алгебраические системы. Понятие группы. Циклические группы. Конечные группы. Таблицы Кэли. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Ядро и образ гомоморфизма. Свойства. Понятие кольца. Типы колец. Сравнения. Кольцо классов вычетов. Понятие поля. Теорема о поле \mathbb{Z}_p . Малая теорема Ферма. Характеристика поля. Поля конечной и бесконечной характеристик.

Линейные (векторные) пространства. Понятие линейного (векторного) пространства. Свойства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и размерность. Матрица перехода. Подпространства линейного пространства. Теорема о продолжении базиса.

Сумма и пересечение подпространств.

Линейные отображения и операторы.

Линейное отображение (гомоморфизм) векторных пространств. Свойства. Матрица линейного отображения. Образ и ядро гомоморфизма линейных пространств.

Изоморфизм линейных пространств. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Дефект и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Линейное пространство $\text{End } L$. Кольцо $\text{End } L$. Обратимый оператор. Условие обратимости линейного оператора. Инвариантные подпространства.

Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен линейного оператора. Понятие евклидова пространства. Матрица Грама.

Ортогональное дополнение.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Понятие множества, способы задания множеств, подмножества, теорема о количестве подмножеств конечного множества.
2. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Метод математической индукции.
3. Операции над множествами.
4. Комплексные числа.
5. Бинарные отношения: определение, основные свойства. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор-множество.
6. Упорядоченные множества. Отношения порядка.
7. Понятие отображения. Сюръективные, инъективные, биективные отображения. Суперпозиция отображений.
8. Обратное отображение. Теоремы о существовании и единственности обратного отображения.
9. Понятие перестановки, множество S_n . Умножение перестановок, целая степень перестановки, порядок перестановки.
10. Цикловая структура перестановки. Четность и знак перестановки.
11. Системы линейных уравнений. Решения системы. Равносильные системы, элементарные преобразования.
12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие матрицы.

13. Пространство R^n : определение, свойства. Подпространство, линейная оболочка множества векторов.
14. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Свойства (одно доказать). Теорема о линейно независимой системе векторов в пространстве R^n .
15. Базис и размерность пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора.
16. Ранг матрицы. Теорема о столбцовом и строчечном рангах матрицы.
17. Критерии совместности и единственности решения системы линейных уравнений.
18. Множество решений однородной системы линейных уравнений.
19. Структура множества решений системы линейных уравнений.
20. Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число.
21. Свойства.
22. Операции умножения и транспонирования матриц. Свойства.
23. Обратимая и обратная матрицы. Свойства. Невырожденная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.
24. Построение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений в матричной форме.
25. Понятие определителя. Определители 2-го и 3-го порядков.
26. Свойства определителей.
27. Применение определителей: формулы Крамера, нахождение обратной матрицы с использованием определителей.
28. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
29. Линейная зависимость и независимость векторов.
30. Векторное пространство.
31. Системы координат на плоскости и в пространстве.
32. Скалярное произведение векторов.
33. Векторное произведение векторов.
34. Смешанное произведение векторов.
35. Задание геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Алгебраические линии.
36. Различные способы задания прямой на плоскости.
37. Взаимное расположение прямых на плоскости.
38. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
39. Различные уравнения плоскости в пространстве.
40. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости.
41. Взаимное расположение плоскостей.
42. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
43. Линии второго порядка (ЛВП) на плоскости.
44. Основные типы ЛВП.
45. Эксцентриситет и директриса.
46. Поверхности второго порядка (ПВП). Метод сечений построения ПВП.
47. Основные типы ПВП.
48. Бинарные операции на множествах. Алгебраические системы.
49. Понятие группы.
50. Циклические группы.
51. Конечные группы. Таблицы Кэли.

52. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Ядро и образ гомоморфизма. Свойства.
53. Понятие кольца.
54. Типы колец.
55. Сравнения. Кольцо классов вычетов.
56. Понятие поля.
57. Теорема о поле Z_p . Малая теорема Ферма.
58. Характеристика поля. Поля конечной и бесконечной характеристик.
59. Понятие линейного (векторного) пространства. Свойства.
60. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и размерность. Матрица перехода.
61. Подпространства линейного пространства. Теорема о продолжении базиса.
62. Сумма и пересечение подпространств.
63. Линейное отображение (гомоморфизм) векторных пространств. Свойства.
64. Матрица линейного отображения.
65. Образ и ядро гомоморфизма линейных пространств.
66. Изоморфизм линейных пространств.
67. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Дефект и ранг линейного оператора.
68. Действия над линейными операторами.
69. Линейное пространство $\text{End } L$. Кольцо $\text{End } L$.
70. Обратимый оператор. Условие обратимости линейного оператора.
71. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.
72. Понятие евклидова пространства.
73. Матрица Грама. Ортогональное дополнение.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Ч. I, II. М.: Физматлит, 2001.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1977.
3. Булгаков А.И., Васильев В.В., Жуковский Е.С. Алгебра I. Тамбов, 2008.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Высшая школа, 1998.
5. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Задачник-практикум по алгебре. М.: Просвещение, 1982.
6. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. М.: Высшая школа, 1982.
7. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. С.-Пб.: Спец. лит., 1998.

б) дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука, 1984.
2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1981.
3. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. М.: Наука, 1987.

ПЕРЕВОД НА 3 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Математический анализ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в анализ

Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Расширения множества действительных чисел. Абсолютная величина числа. Целая часть числа.

Промежутки. Окрестности. Ограниченные множества на прямой. Отображения и функции. Ограничение отображения. График отображения. Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина.

Функции действительного переменного. График. Способы задания. Некоторые типы функций (ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические).

Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы. Частичные пределы. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Предельный переход в равенствах и неравенствах. Арифметические операции над пределами. Неопределенности.

Сходимость монотонной последовательности. Число e . Лемма о вложенных отрезках. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел суперпозиции. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Два замечательных предела:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$$

Сравнение функций, стремящихся к нулю и бесконечности. Асимптоты.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.

Теорема о обращении функции в нуль (первая теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (вторая теорема Больцано-Коши). Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Обратные тригонометрические функции. Корень n -й степени. Теорема об ограниченности функции (первая теорема Вейерштрасса). Теорема о наименьшем и наибольшем значении (вторая теорема Вейерштрасса). Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Степень с действительным показателем. Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция. Гиперболические функции. Элементарные функции (обзор).

Дифференциальное исчисление

Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Механический смысл производной.

Теорема о линейном приближении. Связь дифференцируемости с непрерывностью. Производные некоторых элементарных функций. Правила вычисления производных. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные высших порядков. Кривые на плоскости, заданные параметрически. Функции, заданные параметрически. Их дифференцирование. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья. Формула Тейлора (с остаточным членом в формах Пеано и Лагранжа). Условие постоянства функции. Условие монотонности функции. Максимумы и минимумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость. Точки перегиба. Схема исследования функции. Построение графиков. Дифференциал. Правила вычисления дифференциалов. Дифференциалы высших порядков.

Интегральное исчисление

Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Задача интегрирования в конечном виде. Простые дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Нижние и верхние суммы. Верхний и нижний интегралы. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Интегрируемость функций с конечным числом точек разрыва. Линейность определенного интеграла. Аддитивность (по промежутку) определённого интеграла. Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Интеграл по ориентированному отрезку. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Мера Жордана на плоскости (площадь). Необходимое и достаточное условия измеримости по Жордану. Аддитивность площади (меры Жордана). Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах. Мера Жордана в пространстве (объем). Вычисление объемов с помощью определенного интеграла. Спряжляемые кривые. Длина гладкой кривой. Дифференциал длины кривой. Кривизна. Площадь поверхности вращения. Функции с ограниченным изменением. Теорема Жордана о спряжляемых кривых. Криволинейный интеграл по длине дуги. Некоторые приложения к механике. Несобственные интегралы.

Дифференциальное исчисление для функций нескольких переменных

Пространство R_n , сходимость. Векторные функции действительного переменного. Области. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Дифференцируемость гладкой функции. Дифференцируемость суперпозиции. Дифференциал суперпозиции. Производная по вектору (по направлению). Градиент. Касательная плоскость к графику функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Отображения из R_n в R_m . Линейные отображения. Дифференцируемые и гладкие отображения. Непрерывность дифференцируемого отображения. Касательное отображение (дифференциал отображения). Матрица Якоби. Якобиан. Теорема о среднем значении. Произведение отображений. Обратное отображение. Криволинейные координаты. Многообразия, заданные параметрически. Касательная плоскость к многообразию. Теорема о неявной функции. Теорема об обратной функции. Зависимость функций. Теорема о ранге. Кривые на плоскости, задаваемые уравнением. Касательная к кривой. Многообразия в пространстве, задаваемые системой уравнений. Касательная плоскость к многообразию. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Действительные числа. Абсолютная величина числа.
2. Понятие отображения и функции. График отображения.
3. Произведение отображений, суперпозиция функций.
4. Обратное отображение. Обратная функция.
5. Функции действительного переменного. Способы задания. График функции.
6. Некоторые типы функций (четные и нечетные, ограниченные, монотонные, периодические).
7. Сходящиеся последовательности. Единственность предела.
8. Бесконечный предел последовательности.
9. Частичные пределы.
10. Предельный переход в равенствах и неравенствах.
11. Ограниченность сходящейся последовательности.
12. Арифметические действия над сходящимися последовательностями.
13. Сходимость монотонной последовательности.
14. Число «е».
15. Лемма о вложенных отрезках.
16. Лемма Больцано-Вейерштрасса.
17. Критерий Коши.

18. Предел функции в точке.
19. Предел функции на бесконечности.
20. Бесконечные пределы функции. Теоремы о пределах.
21. Предел суперпозиции.
22. Односторонние пределы.
23. Первый замечательный предел.
24. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
25. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.
26. Теорема об обращении функции в ноль.
27. Теорема о промежуточном значении.
28. Теорема о множестве значений непрерывной функции.
29. Непрерывность обратной функции.
30. Обратные тригонометрические функции.
31. Теорема об ограниченности функции.
32. Теорема о наибольшем и наименьшем значении функции.
33. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
34. Степень с рациональным показателем. Показательная функция на множестве рациональных чисел.
35. Степень с действительным показателем. Показательная функция на множестве действительных чисел.
36. Логарифмическая функция. Степенная функция.
37. Гиперболические функции. Обратные гиперболические функции.
38. Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
39. Теорема о линейном приближении.
40. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
41. Правила вычисления производных.
42. Производная суперпозиции функций.
43. Производная обратной функции.
44. Теорема Ферма.
45. Теорема Ролля.
46. Теорема Лагранжа.
47. Теорема Коши.
48. Правило Лопиталя.
49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
50. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
51. Условие постоянства функции.
52. Условие монотонности функции.
53. Максимумы и минимумы функции.
54. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
55. Выпуклость. Точки перегиба.
56. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.

а) основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1,2 М.:Просвещение, 1972.
2. Фихтенгольц Г.М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, т 1,2,3, издание любое.
3. Бохан К.А.и др. Курс математического анализа, т.1 М: Просвещение, 1972.
4. Зорич. В.А.Математический анализ ч.1,2 М.: Наука, 1981.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа, ч.II, М.: Наука, 1973
6. Камынин Л.И., Курс математического анализа, т1,2, МГУ, 1995.
7. Кудрявцев Л.Д., Курс математического анализа, т.1.2, М.,1988.
8. Смирнов В.И., Курс высшей математики, т.2
9. Шилов Г.Е.. Математический анализ. Функции одного переменного. ч.1-2. М.: Наука, 1970.
10. Спивак М., Математический анализ на многообразиях, М.: Мир,1968.
11. Виленкин и др. Сборник задач по математическому анализу. ч.1. М.: Просвещение, 1971.
12. Берман Г.Н., Сборник задач по курсу математического анализа, М.: Наука, 1969.
13. Давыдов Н.А.и др. Сборник задач по математическому анализу. М.: Наука, 1971.
14. Демидович Б.П. Сборник задач по курсу математического анализа, М.: 1972.
15. Кудрявцев Л.Д.и др. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных, СПб.: Кристалл, 1994

Аттестационное испытание по дисциплине «Алгебра и геометрия»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Множества. Метод математической индукции.

Понятие множества, способы задания множеств, подмножества, теорема о количестве подмножеств конечного множества. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Метод математической индукции. Операции над множествами. Комплексные числа.

Бинарные отношения.

Бинарные отношения: определение, основные свойства. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор-множество. Упорядоченные множества. Отношения порядка.

Отображения.

Перестановки. Понятие отображения. Сюръективные, инъективные, биективные отображения. Суперпозиция отображений. Обратное отображение. Теоремы о существовании и единственности обратного отображения. Понятие перестановки, множество S_n . Умножение перестановок, целая степень перестановки, порядок перестановки. Цикловая структура перестановки. Четность и знак перестановки.

Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Решения системы. Равносильные системы, элементарные преобразования. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие матрицы.

Пространство R_n . Пространство R_n : определение, свойства. Подпространство, линейная оболочка множества векторов. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Свойства (одно доказать). Теорема о линейно независимой системе векторов в пространстве R_n .

Базис и размерность пространства.

Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ранг матрицы. Теорема о столбцовом и строчечном рангах матрицы. Критерии совместности и единственности решения системы линейных уравнений. Множество решений однородной системы линейных уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений.

Матрицы.

Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число. Свойства. Операции умножения и транспонирования матриц. Свойства. Обратимая и обратная матрицы. Свойства. невырожденная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Построение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений в матричной форме.

Определители.

Понятие определителя. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Применение определителей: формулы Крамера, нахождение обратной матрицы с использованием определителей.

Элементы векторной алгебры.

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Векторное пространство. Системы координат на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Алгебраические линии первого порядка на плоскости и в пространстве.

Задание геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Алгебраические линии. Различные способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Различные уравнения плоскости в пространстве. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости. Взаимное расположение плоскостей.

Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Линии и поверхности второго порядка.

Линии второго порядка (ЛВП) на плоскости. Основные типы ЛВП. Эксцентриситет и директриса. Поверхности второго порядка (ПВП). Метод сечений построения ПВП. Основные типы ПВП.

Алгебраические системы.

Бинарные операции на множествах. Алгебраические системы. Понятие группы.

Циклические группы. Конечные группы. Таблицы Кэли. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Ядро и образ гомоморфизма. Свойства. Понятие кольца. Типы колец. Сравнения. Кольцо классов вычетов. Понятие поля. Теорема о поле \mathbb{Z}_p . Малая теорема Ферма. Характеристика поля. Поля конечной и бесконечной характеристик.

Линейные (векторные) пространства. Понятие линейного (векторного) пространства. Свойства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и размерность. Матрица перехода. Подпространства линейного пространства. Теорема о продолжении базиса.

Сумма и пересечение подпространств.

Линейные отображения и операторы.

Линейное отображение (гомоморфизм) векторных пространств. Свойства. Матрицалинейного отображения. Образ и ядро гомоморфизма линейных пространств.

Изоморфизм линейных пространств. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Дефект и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Линейное пространство $\text{End } L$. Кольцо $\text{End } L$. Обратимый оператор. Условие обратимости линейного оператора. Инвариантные подпространства.

Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен линейного оператора. Понятие евклидова пространства. Матрица Грама.

Ортогональное дополнение.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Понятие множества, способы задания множеств, подмножества, теорема о количестве подмножеств конечного множества.
2. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Метод математической индукции.
3. Операции над множествами.
4. Комплексные числа.
5. Бинарные отношения: определение, основные свойства. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор-множество.
6. Упорядоченные множества. Отношения порядка.
7. Понятие отображения. Сюръективные, инъективные, биективные отображения. Суперпозиция отображений.
8. Обратное отображение. Теоремы о существовании и единственности обратного отображения.
9. Понятие перестановки, множество S_n . Умножение перестановок, целая степень перестановки, порядок перестановки.
10. Цикловая структура перестановки. Четность и знак перестановки.
11. Системы линейных уравнений. Решения системы. Равносильные системы, элементарные преобразования.
12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие матрицы.

13. Пространство R^n : определение, свойства. Подпространство, линейная оболочка множества векторов.
14. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Свойства (одно доказать). Теорема о линейно независимой системе векторов в пространстве R^n .
15. Базис и размерность пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора.
16. Ранг матрицы. Теорема о столбцовом и строчечном рангах матрицы.
17. Критерии совместности и единственности решения системы линейных уравнений.
18. Множество решений однородной системы линейных уравнений.
19. Структура множества решений системы линейных уравнений.
20. Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число.
21. Свойства.
22. Операции умножения и транспонирования матриц. Свойства.
23. Обратимая и обратная матрицы. Свойства. Невырожденная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.
24. Построение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений в матричной форме.
25. Понятие определителя. Определители 2-го и 3-го порядков.
26. Свойства определителей.
27. Применение определителей: формулы Крамера, нахождение обратной матрицы с использованием определителей.
28. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
29. Линейная зависимость и независимость векторов.
30. Векторное пространство.
31. Системы координат на плоскости и в пространстве.
32. Скалярное произведение векторов.
33. Векторное произведение векторов.
34. Смешанное произведение векторов.
35. Задание геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Алгебраические линии.
36. Различные способы задания прямой на плоскости.
37. Взаимное расположение прямых на плоскости.
38. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
39. Различные уравнения плоскости в пространстве.
40. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости.
41. Взаимное расположение плоскостей.
42. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
43. Линии второго порядка (ЛВП) на плоскости.
44. Основные типы ЛВП.
45. Эксцентриситет и директриса.
46. Поверхности второго порядка (ПВП). Метод сечений построения ПВП.
47. Основные типы ПВП.
48. Бинарные операции на множествах. Алгебраические системы.
49. Понятие группы.
50. Циклические группы.
51. Конечные группы. Таблицы Кэли.

52. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Ядро и образ гомоморфизма. Свойства.
53. Понятие кольца.
54. Типы колец.
55. Сравнения. Кольцо классов вычетов.
56. Понятие поля.
57. Теорема о поле Z_p . Малая теорема Ферма.
58. Характеристика поля. Поля конечной и бесконечной характеристик.
59. Понятие линейного (векторного) пространства. Свойства.
60. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и размерность. Матрица перехода.
61. Подпространства линейного пространства. Теорема о продолжении базиса.
62. Сумма и пересечение подпространств.
63. Линейное отображение (гомоморфизм) векторных пространств. Свойства.
64. Матрица линейного отображения.
65. Образ и ядро гомоморфизма линейных пространств.
66. Изоморфизм линейных пространств.
67. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Дефект и ранг линейного оператора.
68. Действия над линейными операторами.
69. Линейное пространство $\text{End } L$. Кольцо $\text{End } L$.
70. Обратимый оператор. Условие обратимости линейного оператора.
71. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.
72. Понятие евклидова пространства.
73. Матрица Грама. Ортогональное дополнение.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Ч. I, II. М.: Физматлит, 2001.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1977.
3. Булгаков А.И., Васильев В.В., Жуковский Е.С. Алгебра I. Тамбов, 2008.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Высшая школа, 1998.
5. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Задачник-практикум по алгебре. М.: Просвещение, 1982.
6. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. М.: Высшая школа, 1982.
7. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. С.-Пб.: Спец. лит., 1998.

б) дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука, 1984.
2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1981.
3. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. М.: Наука, 1987.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Информация. Свойства информации. Представление данных в компьютере.

Информатика. Информация. Данные. Свойства информации (адекватность, достоверность, полнота, избыточность, доступность, актуальность, объективность и субъективность информации). Единицы измерения информации. Системы счисления (двоичная система счисления, шестнадцатеричная система счисления). Представление текстовых данных в компьютере (ANSI (ASCII), Unicode). Представление целых чисел (дополнительный код, двоичная нотация с избытком, переполнение). Представление вещественных чисел (двоичная нотация с плавающей точкой, ошибки усечения данных). Представление изображений. Цветовые модели (RGB, CMYK, HSB).

Логические основы построения ЭВМ. Алгоритм. Языки программирования.

Логические основы построения ЭВМ Принципы Дж. фон Неймана: 1. Линейноепространство памяти. 2. Принцип хранимой программы. 3. Последовательное выполнение программ. 4. Отсутствие разницы между данными и командами в памяти. 5. Безразличие к назначению данных. Алгоритм. Основные свойства (дискретность, однозначность, конечность, эффективность, результативность, массовость). Способы записи алгоритмов (на естественном языке в виде предписаний, в виде таблиц, в виде блок схем). Языки программирования. Машинный код. Исходный код. Трансляторы. Компиляторы и интерпретаторы. Тестирование и отладка. Классификация языков программирования (машинно-ориентированные языки, машинно-независимые языки, языки программирования сверхвысокого уровня).

Основные понятия языка Delphi. Структура программы.

Алфавит языка Delphi (символы, лексемы, слова). Служебные (зарезервированные или ключевые) слова. Идентификаторы и стандартные имена. Стандарт стилевого оформления исходного кода языка Delphi. Структура программы. Имя программы. Раздел глобальных директив компилятора. Оператор uses. Раздел описания меток. Раздел описания констант. Раздел описания типов. Раздел описания переменных. Тело (основной блок) программы.

Простые типы данных. Оператор присваивания. Процедуры ввода и вывода. Тип данных. Простые типы (порядковые и вещественные). Порядковые типы: целые, логический, символьные, перечисляемый и тип-диапазон. Вещественный тип. Тип TDateTime (Дата-Время). Выражения в языке Delphi, приоритет операций. Оператор присваивания. Обмен значений двух переменных местами. Составной оператор.

Процедуры стандартного ввода и вывода данных, форматный вывод. Приведение типов. Вычисление сложных математических выражений.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Информация. Свойства информации. Единицы измерения информации. Представление текстовых данных в компьютере.
2. Системы счисления. Двоичная система счисления.
3. Системы счисления. Шестнадцатеричная система счисления.
4. Представление целых чисел. Переполнение.
5. Представление вещественных чисел. Ошибки усечения данных.
6. Представление изображений. Цветовые модели.
7. Логические основы построения ЭВМ. Алгоритм.
8. Языки программирования. Компиляторы и интерпретаторы. Классификация языков программирования.
9. Алфавит языка Delphi. Структура программы.
10. Целый тип. Вещественный тип. Тип TDateTime.
11. Логический тип Boolean. Символьные типы.
12. Перечисляемый тип. Тип-диапазон.
13. Выражения в языке Delphi. Оператор присваивания. Составной оператор.
14. Процедуры стандартного ввода и вывода данных. Приведение типов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию. Вологда, 2000.
2. Андреев А.А. Программирование на языке Delphi: курс лекций. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. 254 с.
3. Арзамасцев А.А. Информатика и компьютерные науки. Курс лекций и учебное пособие. Тамбов: ИМФИ ТГУ им. Г.Р. Державина, 2003. 106 с.
4. Архангельский А.Я. Object Pascal в Delphi. М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2002. 384 с.
5. Бакнелл Дж. Фундаментальные алгоритмы и структуры данных в Delphi. М., СПб., Киев: Торгово-издательский дом «DiaSoft», 2003. 557 с.
6. Информатика. Базовый курс. Учебник / Под ред. С. В. Симоновича. СПб.: Питер, 2002.
7. Информатика. Учебник / Под редакцией Н.В. Макаровой, 3-е изд. перераб., М.: Финансы и статистика, 2000.
8. Клыгина Е.В., Кузнецов В.В., Кузьмина Н.В. Программирование на языке Паскаль. Ч. 1: Учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р.Державина, 2004. 112 с.
9. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1-3. М.: Мир, 1976.
10. Культин Н.Б. Иллюстрированный самоучитель по Delphi 7 для начинающих. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 480 с.
11. Культин Н.Б. Иллюстрированный самоучитель по Delphi 7 для профессионалов. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 520 с.
12. Культин Н.Б. Основы программирования в Delphi 7. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 608 с.
13. Программирование на языке Паскаль: задачник / под ред. Усковой О.Ф. СПб.: Питер, 2005. 336 с.
14. Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. Turbo Pascal для студентов и школьников. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 352 с.

15. Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0. М.: «Нолидж», 2000. 408 с.
16. Фаронов В.В. Турбо Паскаль 7.0. Практика программирования. Учебное пособие.
17. Шпак Ю.А. Delphi 7 на примерах. Под ред. Ю.С. Ковтанюка. К.: Издательство Юниор, 2. 2003. 384 с.
18. Turbo Pascal / С.А. Немнюгин. СПб.: Питер, 2002.
19. Turbo Pascal: практикум / С.А. Немнюгин. СПб.: Питер, 2002.

б) дополнительная литература:

1. Абрамов В.Т. и др. Введение в язык Паскаль. М.: Наука, 1988. 318 с.
2. Андреев А.А. Основные конструкции языка программирования – в одной задаче // Информатика и образование. 2003. № 8. С. 8-10.
3. Архангельский А.Я. 100 компонентов общего назначения библиотеки Delphi 5. Bel&Chen Co 2002
4. Ахо А.В., Хопкрофт Дж., Ульман Дж.Д. Структуры данных и алгоритмы. М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. 384 с.
5. Бабушкина И.А., Бушмелева Н.А., Окулов С.М., Черных С.Ю. Практикум по Турбо Паскалю. Учебное пособие по курсам «Информатика и вычислительная техника», «Основы программирования». М.: АБФ, 1998. 333 с.
6. Васюкова Н.Д., Тюляева В.В. Практикум по основам программирования. Язык Паскаль. М.: Высшая школа, 1991. 159 с.
7. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М.: Мир, 1989. 360 с.
8. Гофман В.Э., Хомоненко А.Д. Delphi 6. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
9. Грогно П. Программирование на языке Паскаль. М.: Мир, 1982. 382 с.
10. Дарахвилидзе П.Г., Марков Г.П. Программирование в среде Delphi 4. СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 1999. 864 с.
11. Долинский М.С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal: от простых до олимпиадных задач. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2005. 237 с.
12. Епанешников А., Епанешников В. Программирование в среде Turbo Pascal 7.0. М.: «Диалог-МИФИ», 1996.
13. Зубов А. Программирование на Delphi: трюки и эффекты. СПб.: Питер, 2004. 396 с.
14. Инструментальные средства персональных ЭВМ. В 10 кн. Кн. 4. Программирование в среде Turbo Pascal / Л.С. Агабенов, С.В. Борисов, А.С. Ваулин и др. М.: Высшая школа, 1993.
15. Коффман Э.Б. Turbo Pascal. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
16. Матчо Дж., Фолкнер Д.Р. Delphi. М.: Бином, 1995.
17. Мизрохи С.В. Turbo Pascal и объектно-ориентированное программирование. 1992.
18. Перминов О.Н. Программирование на языке Паскаль. М.: Радио и связь, 1988. 219 с.
19. Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Паскаль. М.: Наука, 1989. 153 с.
20. Поддубная Л.М., Шаньгин В.Ф. Мне нравится Паскаль. М.: Радио и связь, 1992. 159 с.
21. Попов Р.Б. Turbo Pascal для школьников. 7.0. М.: Финансы и статистика, 1998. 463 с.
22. Прайс Д. Программирование на языке Паскаль. Практическое руководство. М.: Мир, 1. 1987. 238 с.
23. Программное обеспечение микроЭВМ. В 11 кн. Кн. 7. Программирование на языке Паскаль / В.Ф. Шаньгин, Л.М. Поддубная. М.: Высшая школа, 1991.24. Семашко Г.Л., Салтыков А.И. Программирование на языке Паскаль. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.

25. Справка по Delphi 5 и Object Pascal. Bel&Chen Co 2002
26. Стивенс Р. Delphi. Готовые алгоритмы. М.: ДМК Пресс, 2001. 384 с.
27. 100 задач по программированию / В.А. Дагене, Г.К. Григас, К.Ф. Аугутис. М.: Просвещение, 1993. 255 с.
28. Сурков К.А., Сурков Д.А., Вальвачев А.Н. Программирование в среде Delphi 2.0. Мн.: ООО «Попурри», 1997. 640 с.
29. Тейксейр С., Пачеко Кс. Delphi 5, руководство разработчика.
30. Тейлор Д., Мишель Дж., Пенман Дж. Delphi 3: библиотека программиста Издательство «Питер», 1998
31. Ткаченко А.В. Стандарт стилевого оформления исходного кода Delphi // <http://www.delphikingdom.ru/>
32. Ушаков И.В. Графические возможности языка Паскаль. 2000.
33. Фленов М.А. Библия для программиста в среде Delphi. 2002
34. Фленов М.А. Программирование в Delphi глазами Хакера. СПб.: «БХВ-Петербург», 2003. 368 с.
35. Эрбе Х.-Э., Штольц О. Введение в программирование на языке Паскаль. М.: Мир, 1989. 295 с.
36. Borland Pascal 7.0. Справочное руководство.
37. Turbo Pascal 7.0. Справочное руководство.
38. Turbo Pascal for Windows. Справочное руководство.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Windows XP или выше

Turbo Delphi 2006 или любая другая среда разработки на базе языка Delphi

<http://citforum.ru/programming>

<http://www.delphisources.ru>

<http://www.delphikingdom.ru>

ПЕРЕВОД НА 4 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Математический анализ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в анализ

Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Расширения множества действительных чисел. Абсолютная величина числа. Целая часть числа.

Промежутки. Окрестности. Ограниченные множества на прямой. Отображения и функции. Ограничение отображения. График отображения. Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина.

Функции действительного переменного. График. Способы задания. Некоторые типы функций (ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические).

Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы. Частичные пределы. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Предельный переход в равенствах и неравенствах. Арифметические операции над пределами. Неопределенности.

Сходимость монотонной последовательности. Число e . Лемма о вложенных отрезках. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел суперпозиции. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Два замечательных предела:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$$

Сравнение функций, стремящихся к нулю и бесконечности. Асимптоты.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.

Теорема о обращении функции в нуль (первая теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (вторая теорема Больцано-Коши). Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Обратные тригонометрические функции. Корень n -й степени. Теорема об ограниченности функции (первая теорема Вейерштрасса). Теорема о наименьшем и наибольшем значении (вторая теорема Вейерштрасса). Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Степень с действительным показателем. Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция. Гиперболические функции. Элементарные функции (обзор).

Дифференциальное исчисление

Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Механический смысл производной.

Теорема о линейном приближении. Связь дифференцируемости с непрерывностью. Производные некоторых элементарных функций. Правила вычисления производных. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные высших порядков. Кривые на плоскости, заданные параметрически. Функции, заданные параметрически. Их дифференцирование. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья. Формула Тейлора (с остаточным членом в формах Пеано и Лагранжа). Условие постоянства функции. Условие монотонности функции. Максимумы и минимумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость. Точки перегиба. Схема исследования функции. Построение графиков. Дифференциал. Правила вычисления дифференциалов. Дифференциалы высших порядков.

Интегральное исчисление

Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Задача интегрирования в конечном виде. Простые дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Нижние и верхние суммы. Верхний и нижний интегралы. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Интегрируемость функций с конечным числом точек разрыва. Линейность определенного интеграла. Аддитивность (по промежутку) определенного интеграла. Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Интеграл по ориентированному отрезку. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Мера Жордана на плоскости (площадь). Необходимое и достаточное условия измеримости по Жордану. Аддитивность площади (меры Жордана). Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах. Мера Жордана в пространстве (объем). Вычисление объемов с помощью определенного интеграла. Спряжляемые кривые. Длина гладкой кривой. Дифференциал длины кривой. Кривизна. Площадь поверхности вращения. Функции с ограниченным изменением. Теорема Жордана о спряжляемых кривых. Криволинейный интеграл по длине дуги. Некоторые приложения к механике. Несобственные интегралы.

Дифференциальное исчисление для функций нескольких переменных

Пространство R_n , сходимость. Векторные функции действительного переменного.

Области. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.

Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Дифференцируемость гладкой функции. Дифференцируемость суперпозиции. Дифференциал суперпозиции.

Производная по вектору (по направлению). Градиент. Касательная плоскость к графику функции двух переменных.

Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.

Формула Тейлора.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.

Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Отображения из R_n в R_m . Линейные отображения. Дифференцируемые и гладкие отображения. Непрерывность дифференцируемого отображения. Касательное отображение (дифференциал отображения). Матрица Якоби. Якобиан. Теорема о среднем значении.

Произведение отображений. Обратное отображение. Криволинейные координаты.

Многообразия, заданные параметрически. Касательная плоскость к многообразию.

Теорема о неявной функции. Теорема об обратной функции. Зависимость функций.

Теорема о ранге. Кривые на плоскости, задаваемые уравнением. Касательная к кривой. Многообразия в пространстве, задаваемые системой уравнений.

Касательная плоскость к многообразию.

Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Действительные числа. Абсолютная величина числа.
2. Понятие отображения и функции. График отображения.
3. Произведение отображений, суперпозиция функций.
4. Обратное отображение. Обратная функция.
5. Функции действительного переменного. Способы задания. График функции.
6. Некоторые типы функций (четные и нечетные, ограниченные, монотонные, периодические).
7. Сходящиеся последовательности. Единственность предела.
8. Бесконечный предел последовательности.
9. Частичные пределы.
10. Предельный переход в равенствах и неравенствах.
11. Ограниченность сходящейся последовательности.
12. Арифметические действия над сходящимися последовательностями.
13. Сходимость монотонной последовательности.
14. Число «е».
15. Лемма о вложенных отрезках.
16. Лемма Больцано-Вейерштрасса.
17. Критерий Коши.

18. Предел функции в точке.
19. Предел функции на бесконечности.
20. Бесконечные пределы функции. Теоремы о пределах.
21. Предел суперпозиции.
22. Односторонние пределы.
23. Первый замечательный предел.
24. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
25. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.
26. Теорема об обращении функции в ноль.
27. Теорема о промежуточном значении.
28. Теорема о множестве значений непрерывной функции.
29. Непрерывность обратной функции.
30. Обратные тригонометрические функции.
31. Теорема об ограниченности функции.
32. Теорема о наибольшем и наименьшем значении функции.
33. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
34. Степень с рациональным показателем. Показательная функция на множестве рациональных чисел.
35. Степень с действительным показателем. Показательная функция на множестве действительных чисел.
36. Логарифмическая функция. Степенная функция.
37. Гиперболические функции. Обратные гиперболические функции.
38. Производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
39. Теорема о линейном приближении.
40. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
41. Правила вычисления производных.
42. Производная суперпозиции функций.
43. Производная обратной функции.
44. Теорема Ферма.
45. Теорема Ролля.
46. Теорема Лагранжа.
47. Теорема Коши.
48. Правило Лопиталя.
49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
50. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
51. Условие постоянства функции.
52. Условие монотонности функции.
53. Максимумы и минимумы функции.
54. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
55. Выпуклость. Точки перегиба.
56. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.

а) основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1,2 М.:Просвещение, 1972.
2. Фихтенгольц Г.М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, т 1,2,3, издание любое.
3. Бохан К.А.и др. Курс математического анализа, т.1 М: Просвещение, 1972.
4. Зорич. В.А.Математический анализ ч.1,2 М.: Наука, 1981.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа, ч.II, М.: Наука, 1973
6. Камынин Л.И., Курс математического анализа, т1,2, МГУ, 1995.
7. Кудрявцев Л.Д., Курс математического анализа, т.1.2, М.,1988.
8. Смирнов В.И., Курс высшей математики, т.2
9. Шилов Г.Е.. Математический анализ. Функции одного переменного. ч.1-2. М.: Наука, 1970.
10. Спивак М., Математический анализ на многообразиях, М.: Мир,1968.
11. Виленкин и др. Сборник задач по математическому анализу. ч.1. М.: Просвещение, 1971.
12. Берман Г.Н., Сборник задач по курсу математического анализа, М.: Наука, 1969.
13. Давыдов Н.А.и др. Сборник задач по математическому анализу. М.: Наука, 1971.
14. Демидович Б.П. Сборник задач по курсу математического анализа, М.: 1972.
15. Кудрявцев Л.Д.и др. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных, СПб.: Кристалл, 1994

Аттестационное испытание по дисциплине «Алгебра и геометрия»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Множества. Метод математической индукции.

Понятие множества, способы задания множеств, подмножества, теорема о количестве подмножеств конечного множества. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Метод математической индукции. Операции над множествами. Комплексные числа.

Бинарные отношения.

Бинарные отношения: определение, основные свойства. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор-множество. Упорядоченные множества. Отношения порядка.

Отображения.

Перестановки. Понятие отображения. Сюръективные, инъективные, биективные отображения. Суперпозиция отображений. Обратное отображение. Теоремы о существовании и единственности обратного отображения. Понятие перестановки, множество S_n . Умножение перестановок, целая степень перестановки, порядок перестановки. Цикловая структура перестановки. Четность и знак перестановки.

Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Решения системы. Равносильные системы, элементарные преобразования. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие матрицы.

Пространство R_n . Пространство R_n : определение, свойства. Подпространство, линейная оболочка множества векторов. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Свойства (одно доказать). Теорема о линейно независимой системе векторов в пространстве R_n .

Базис и размерность пространства.

Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ранг матрицы. Теорема о столбцовом и строчечном рангах матрицы. Критерии совместности и единственности решения системы линейных уравнений. Множество решений однородной системы линейных уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений.

Матрицы.

Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число. Свойства. Операции умножения и транспонирования матриц. Свойства. Обратимая и обратная матрицы. Свойства. невырожденная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Построение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений в матричной форме.

Определители.

Понятие определителя. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Применение определителей: формулы Крамера, нахождение обратной матрицы с использованием определителей.

Элементы векторной алгебры.

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Векторное пространство. Системы координат на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Алгебраические линии первого порядка на плоскости и в пространстве.

Задание геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Алгебраические линии. Различные способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Различные уравнения плоскости в пространстве. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости. Взаимное расположение плоскостей.

Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Линии и поверхности второго порядка.

Линии второго порядка (ЛВП) на плоскости. Основные типы ЛВП. Эксцентриситет и директриса. Поверхности второго порядка (ПВП). Метод сечений построения ПВП. Основные типы ПВП.

Алгебраические системы.

Бинарные операции на множествах. Алгебраические системы. Понятие группы. Циклические группы. Конечные группы. Таблицы Кэли. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Ядро и образ гомоморфизма. Свойства. Понятие кольца. Типы колец. Сравнения. Кольцо классов вычетов. Понятие поля. Теорема о поле \mathbb{Z}_p . Малая теорема Ферма. Характеристика поля. Поля конечной и бесконечной характеристик.

Линейные (векторные) пространства. Понятие линейного (векторного) пространства. Свойства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и размерность. Матрица перехода. Подпространства линейного пространства. Теорема о продолжении базиса.

Сумма и пересечение подпространств.

Линейные отображения и операторы.

Линейное отображение (гомоморфизм) векторных пространств. Свойства. Матрицалинейного отображения. Образ и ядро гомоморфизма линейных пространств.

Изоморфизм линейных пространств. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Дефект и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Линейное пространство $\text{End } L$. Кольцо $\text{End } L$. Обратимый оператор. Условие обратимости линейного оператора. Инвариантные подпространства.

Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен линейного оператора. Понятие евклидова пространства. Матрица Грама. Ортогональное дополнение.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Понятие множества, способы задания множеств, подмножества, теорема о количестве подмножеств конечного множества.
2. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Метод математической индукции.
3. Операции над множествами.
4. Комплексные числа.
5. Бинарные отношения: определение, основные свойства. Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, фактор-множество.
6. Упорядоченные множества. Отношения порядка.
7. Понятие отображения. Сюръективные, инъективные, биективные отображения. Суперпозиция отображений.
8. Обратное отображение. Теоремы о существовании и единственности обратного отображения.
9. Понятие перестановки, множество S_n . Умножение перестановок, целая степень перестановки, порядок перестановки.
10. Цикловая структура перестановки. Четность и знак перестановки.
11. Системы линейных уравнений. Решения системы. Равносильные системы, элементарные преобразования.
12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие матрицы.

13. Пространство R^n : определение, свойства. Подпространство, линейная оболочка множества векторов.
14. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Свойства (одно доказать). Теорема о линейно независимой системе векторов в пространстве R^n .
15. Базис и размерность пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора.
16. Ранг матрицы. Теорема о столбцовом и строчечном рангах матрицы.
17. Критерии совместности и единственности решения системы линейных уравнений.
18. Множество решений однородной системы линейных уравнений.
19. Структура множества решений системы линейных уравнений.
20. Понятие матрицы. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число.
21. Свойства.
22. Операции умножения и транспонирования матриц. Свойства.
23. Обратимая и обратная матрицы. Свойства. Невырожденная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.
24. Построение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений в матричной форме.
25. Понятие определителя. Определители 2-го и 3-го порядков.
26. Свойства определителей.
27. Применение определителей: формулы Крамера, нахождение обратной матрицы с использованием определителей.
28. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
29. Линейная зависимость и независимость векторов.
30. Векторное пространство.
31. Системы координат на плоскости и в пространстве.
32. Скалярное произведение векторов.
33. Векторное произведение векторов.
34. Смешанное произведение векторов.
35. Задание геометрических фигур на плоскости и в пространстве. Алгебраические линии.
36. Различные способы задания прямой на плоскости.
37. Взаимное расположение прямых на плоскости.
38. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
39. Различные уравнения плоскости в пространстве.
40. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости.
41. Взаимное расположение плоскостей.
42. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
43. Линии второго порядка (ЛВП) на плоскости.
44. Основные типы ЛВП.
45. Эксцентриситет и директриса.
46. Поверхности второго порядка (ПВП). Метод сечений построения ПВП.
47. Основные типы ПВП.
48. Бинарные операции на множествах. Алгебраические системы.
49. Понятие группы.
50. Циклические группы.
51. Конечные группы. Таблицы Кэли.

52. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Ядро и образ гомоморфизма. Свойства.
53. Понятие кольца.
54. Типы колец.
55. Сравнения. Кольцо классов вычетов.
56. Понятие поля.
57. Теорема о поле Z_p . Малая теорема Ферма.
58. Характеристика поля. Поля конечной и бесконечной характеристик.
59. Понятие линейного (векторного) пространства. Свойства.
60. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и размерность. Матрица перехода.
61. Подпространства линейного пространства. Теорема о продолжении базиса.
62. Сумма и пересечение подпространств.
63. Линейное отображение (гомоморфизм) векторных пространств. Свойства.
64. Матрица линейного отображения.
65. Образ и ядро гомоморфизма линейных пространств.
66. Изоморфизм линейных пространств.
67. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Дефект и ранг линейного оператора.
68. Действия над линейными операторами.
69. Линейное пространство $\text{End } L$. Кольцо $\text{End } L$.
70. Обратимый оператор. Условие обратимости линейного оператора.
71. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.
72. Понятие евклидова пространства.
73. Матрица Грама. Ортогональное дополнение.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Ч. I, II. М.: Физматлит, 2001.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1977.
3. Булгаков А.И., Васильев В.В., Жуковский Е.С. Алгебра I. Тамбов, 2008.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Высшая школа, 1998.
5. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Задачник-практикум по алгебре. М.: Просвещение, 1982.
6. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. М.: Высшая школа, 1982.
7. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. С.-Пб.: Спец. лит., 1998.

б) дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука, 1984.
2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1981.
3. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. М.: Наука, 1987.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Информация. Свойства информации. Представление данных в компьютере.

Информатика. Информация. Данные. Свойства информации (адекватность, достоверность, полнота, избыточность, доступность, актуальность, объективность и субъективность информации). Единицы измерения информации. Системы счисления (двоичная система счисления, шестнадцатеричная система счисления). Представление текстовых данных в компьютере (ANSI (ASCII), Unicode). Представление целых чисел (дополнительный код, двоичная нотация с избытком, переполнение). Представление вещественных чисел (двоичная нотация с плавающей точкой, ошибки усечения данных). Представление изображений. Цветовые модели (RGB, CMYK, HSB).

Логические основы построения ЭВМ. Алгоритм. Языки программирования.

Логические основы построения ЭВМ Принципы Дж. фон Неймана: 1. Линейноепространство памяти. 2. Принцип хранимой программы. 3. Последовательное выполнение программ. 4. Отсутствие разницы между данными и командами в памяти. 5. Безразличие к назначению данных. Алгоритм. Основные свойства (дискретность, однозначность, конечность, эффективность, результативность, массовость). Способы записи алгоритмов (на естественном языке в виде предписаний, в виде таблиц, в виде блок схем). Языки программирования. Машинный код. Исходный код. Трансляторы. Компиляторы и интерпретаторы. Тестирование и отладка. Классификация языков программирования (машинно-ориентированные языки, машинно-независимые языки, языки программирования сверхвысокого уровня).

Основные понятия языка Delphi. Структура программы.

Алфавит языка Delphi (символы, лексемы, слова). Служебные (зарезервированные или ключевые) слова. Идентификаторы и стандартные имена. Стандарт стилевого оформления исходного кода языка Delphi. Структура программы. Имя программы. Раздел глобальных директив компилятора. Оператор uses. Раздел описания меток. Раздел описания констант. Раздел описания типов. Раздел описания переменных. Тело (основной блок) программы.

Простые типы данных. Оператор присваивания. Процедуры ввода и вывода. Тип данных. Простые типы (порядковые и вещественные). Порядковые типы: целые, логический, символьные, перечисляемый и тип-диапазон. Вещественный тип. Тип TDateTime (Дата-Время). Выражения в языке Delphi, приоритет операций. Оператор присваивания. Обмен значений двух переменных местами. Составной оператор.

Процедуры стандартного ввода и вывода данных, форматный вывод. Приведение типов. Вычисление сложных математических выражений.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Информация. Свойства информации. Единицы измерения информации. Представление текстовых данных в компьютере.
2. Системы счисления. Двоичная система счисления.
3. Системы счисления. Шестнадцатеричная система счисления.
4. Представление целых чисел. Переполнение.
5. Представление вещественных чисел. Ошибки усечения данных.
6. Представление изображений. Цветовые модели.
7. Логические основы построения ЭВМ. Алгоритм.
8. Языки программирования. Компиляторы и интерпретаторы. Классификация языков программирования.
9. Алфавит языка Delphi. Структура программы.
10. Целый тип. Вещественный тип. Тип TDateTime.
11. Логический тип Boolean. Символьные типы.
12. Перечисляемый тип. Тип-диапазон.
13. Выражения в языке Delphi. Оператор присваивания. Составной оператор.
14. Процедуры стандартного ввода и вывода данных. Приведение типов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию. Вологда, 2000.
2. Андреев А.А. Программирование на языке Delphi: курс лекций. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. 254 с.
3. Арзамасцев А.А. Информатика и компьютерные науки. Курс лекций и учебное пособие. Тамбов: ИМФИ ТГУ им. Г.Р. Державина, 2003. 106 с.
4. Архангельский А.Я. Object Pascal в Delphi. М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2002. 384 с.
5. Бакнелл Дж. Фундаментальные алгоритмы и структуры данных в Delphi. М., СПб., Киев: Торгово-издательский дом «DiaSoft», 2003. 557 с.
6. Информатика. Базовый курс. Учебник / Под ред. С. В. Симоновича. СПб.: Питер, 2002.
7. Информатика. Учебник / Под редакцией Н.В. Макаровой, 3-е изд. перераб., М.: Финансы и статистика, 2000.
8. Клыгина Е.В., Кузнецов В.В., Кузьмина Н.В. Программирование на языке Паскаль. Ч. 1: Учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р.Державина, 2004. 112 с.
9. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1-3. М.: Мир, 1976.
10. Культин Н.Б. Иллюстрированный самоучитель по Delphi 7 для начинающих. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 480 с.
11. Культин Н.Б. Иллюстрированный самоучитель по Delphi 7 для профессионалов. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 520 с.
12. Культин Н.Б. Основы программирования в Delphi 7. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 608 с.
13. Программирование на языке Паскаль: задачник / под ред. Усковой О.Ф. СПб.: Питер, 2005. 336 с.
14. Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. Turbo Pascal для студентов и школьников. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 352 с.

15. Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0. М.: «Нолидж», 2000. 408 с.
16. Фаронов В.В. Турбо Паскаль 7.0. Практика программирования. Учебное пособие.
17. Шпак Ю.А. Delphi 7 на примерах. Под ред. Ю.С. Ковтанюка. К.: Издательство Юниор, 2. 2003. 384 с.
18. Turbo Pascal / С.А. Немнюгин. СПб.: Питер, 2002.
19. Turbo Pascal: практикум / С.А. Немнюгин. СПб.: Питер, 2002.

б) дополнительная литература:

1. Абрамов В.Т. и др. Введение в язык Паскаль. М.: Наука, 1988. 318 с.
2. Андреев А.А. Основные конструкции языка программирования – в одной задаче // Информатика и образование. 2003. № 8. С. 8-10.
3. Архангельский А.Я. 100 компонентов общего назначения библиотеки Delphi 5. Bel&Chen Co 2002
4. Ахо А.В., Хопкрофт Дж., Ульман Дж.Д. Структуры данных и алгоритмы. М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. 384 с.
5. Бабушкина И.А., Бушмелева Н.А., Окулов С.М., Черных С.Ю. Практикум по Турбо Паскалю. Учебное пособие по курсам «Информатика и вычислительная техника», «Основы программирования». М.: АБФ, 1998. 333 с.
6. Васюкова Н.Д., Тюляева В.В. Практикум по основам программирования. Язык Паскаль. М.: Высшая школа, 1991. 159 с.
7. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М.: Мир, 1989. 360 с.
8. Гофман В.Э., Хомоненко А.Д. Delphi 6. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
9. Грогано П. Программирование на языке Паскаль. М.: Мир, 1982. 382 с.
10. Дарахвилидзе П.Г., Марков Г.П. Программирование в среде Delphi 4. СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 1999. 864 с.
11. Долинский М.С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal: от простых до олимпиадных задач. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2005. 237 с.
12. Епанешников А., Епанешников В. Программирование в среде Turbo Pascal 7.0. М.: «Диалог-МИФИ», 1996.
13. Зубов А. Программирование на Delphi: трюки и эффекты. СПб.: Питер, 2004. 396 с.
14. Инструментальные средства персональных ЭВМ. В 10 кн. Кн. 4. Программирование в среде Turbo Pascal / Л.С. Агабенов, С.В. Борисов, А.С. Ваулин и др. М.: Высшая школа, 1993.
15. Коффман Э.Б. Turbo Pascal. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
16. Матчо Дж., Фолкнер Д.Р. Delphi. М.: Бином, 1995.
17. Мизрохи С.В. Turbo Pascal и объектно-ориентированное программирование. 1992.
18. Перминов О.Н. Программирование на языке Паскаль. М.: Радио и связь, 1988. 219 с.
19. Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Паскаль. М.: Наука, 1989. 153 с.
20. Поддубная Л.М., Шаньгин В.Ф. Мне нравится Паскаль. М.: Радио и связь, 1992. 159 с.
21. Попов Р.Б. Turbo Pascal для школьников. 7.0. М.: Финансы и статистика, 1998. 463 с.
22. Прайс Д. Программирование на языке Паскаль. Практическое руководство. М.: Мир, 1. 1987. 238 с.
23. Программное обеспечение микроЭВМ. В 11 кн. Кн. 7. Программирование на языке Паскаль / В.Ф. Шаньгин, Л.М. Поддубная. М.: Высшая школа, 1991.24. Семашко Г.Л., Салтыков А.И. Программирование на языке Паскаль. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.

25. Справка по Delphi 5 и Object Pascal. Bel&Chen Co 2002
26. Стивенс Р. Delphi. Готовые алгоритмы. М.: ДМК Пресс, 2001. 384 с.
27. 100 задач по программированию / В.А. Дагене, Г.К. Григас, К.Ф. Аугутис. М.: Просвещение, 1993. 255 с.
28. Сурков К.А., Сурков Д.А., Вальвачев А.Н. Программирование в среде Delphi 2.0. Мн.: ООО «Попурри», 1997. 640 с.
29. Тейксейр С., Пачеко Кс. Delphi 5, руководство разработчика.
30. Тейлор Д., Мишель Дж., Пенман Дж. Delphi 3: библиотека программиста Издательство «Питер», 1998
31. Ткаченко А.В. Стандарт стилевого оформления исходного кода Delphi // <http://www.delphikingdom.ru/>
32. Ушаков И.В. Графические возможности языка Паскаль. 2000.
33. Фленов М.А. Библия для программиста в среде Delphi. 2002
34. Фленов М.А. Программирование в Delphi глазами Хакера. СПб.: «БХВ-Петербург», 2003. 368 с.
35. Эрбе Х.-Э., Штольц О. Введение в программирование на языке Паскаль. М.: Мир, 1989. 295 с.
36. Borland Pascal 7.0. Справочное руководство.
37. Turbo Pascal 7.0. Справочное руководство.
38. Turbo Pascal for Windows. Справочное руководство.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Windows XP или выше

Turbo Delphi 2006 или любая другая среда разработки на базе языка Delphi

<http://citforum.ru/programming>

<http://www.delphisources.ru>

<http://www.delphikingdom.ru>