

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

«Педагогическое образование»

профиль «Математика»

Квалификация «Бакалавр»

Программа аттестационных испытаний для лиц, поступающих в порядке перевода из других образовательных организаций высшего образования, по направлению подготовки бакалавров «Педагогическое образование» профиль «Математика» составлена профессорско-преподавательским составом кафедр «Алгебры и геометрии», «Математического анализа» 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.

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 «е».
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 числовой прямой. Расширения множества действительных чисел. Абсолютная величина числа. Целая часть числа. Промежутки. Окрестности. Ограниченные множества на числовой прямой. Отображения и функции. Ограничение отображения. График отображения. Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина. Функции действительного переменного. График. Способы задания. Ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические функции. 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. Замечательные пределы. 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. Первая и вторая теоремы 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.

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 Лопиталя. 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.

Спрямолинейные кривые. Длина гладкой кривой. Дифференциал длины кривой. Кривизна.

Площадь поверхности вращения. Функции с ограниченным изменением. Теорема Жордана о спрямолинейных кривых.

Криволинейный интеграл по длине дуги. Некоторые приложения к механике.

Несобственные интегралы.

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. Четные и нечетные, ограниченные, монотонные, периодические функции.
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 функций.
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. Теорема о линейном приближении.
39. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
40. Правила вычисления производных.
41. Производная суперпозиции функций.
42. Производная обратной функции.
43. Теорема Ферма.
44. Теорема Ролля.
45. Теорема Лагранжа.
46. Теорема Коши.
47. Правило Лопиталья.
48. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
50. Условие постоянства функции.
51. Условие монотонности функции.
52. Максимумы и минимумы функции.
53. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
54. Выпуклость. Точки перегиба.
55. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

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

Аттестационное испытание по дисциплине «Алгебра»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в алгебру.

Символика математической логики. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.

Композиция отображений. Обратное отображение. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Факторизация отображений. Отношение порядка. Перестановки.

Мощность множества перестановок. Произведение перестановок. Степень перестановки.

Циклическая структура перестановки. Четность и знак перестановки. Понятие числа.

Натуральные числа. Рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа.

Операции над комплексными числами.

Решение систем линейных алгебраических уравнений. Векторное арифметическое пространства.

Система линейных алгебраических уравнений. Равносильность систем. Элементарные преобразования. Метод Гаусса. Применение метода Гаусса к исследованию и решению систем. Решение системы двух уравнений с двумя неизвестными. Понятие определителя второго порядка. Решение системы трех уравнений с тремя неизвестными. Понятие определителя третьего порядка. Арифметическое векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная оболочка. Линейная зависимость. Базис. Размерность.

Матрицы.

Ранг системы векторов. Строчечный и столбцевой ранги матрицы. Ранг матрицы.

Исследование системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие совместности системы. Критерий единственности решения. Структура множества решений совместной системы. Общее решение однородной системы. Общее решение неоднородной системы. Линейные отображения. Матрица линейного отображения.

Сложение матриц. Умножение матриц на число. Композиция линейных отображений и произведение матриц. Оценка ранга произведения матриц. Транспонирование.

Квадратные матрицы. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы. Использование обратной матрицы для решения систем.

Определители.

Определитель n -ого порядка. Свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Определители специальных матриц. Определитель Вандермонда. Определитель произведения матриц. Критерий невырожденности матрицы. Применение определителей к вычислению обратной матрицы. Формулы Крамера решения систем. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Символика математической логики. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
2. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.
3. Композиция отображений.
4. Обратное отображение.
5. Бинарные отношения.
6. Отношение эквивалентности.
7. Факторизация отображений.
8. Отношение порядка.
9. Перестановки. Мощность множества перестановок. Произведение перестановок. Степень перестановки.
10. Циклическая структура перестановки. Четность и знак перестановки.
11. Система линейных алгебраических уравнений. Равносильность систем. Элементарные преобразования.
12. Метод Гаусса.
13. Применение метода Гаусса к исследованию и решению систем.
14. Арифметическое векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная оболочка.
15. Линейная зависимость.
16. Базис. Размерность. Ранг системы векторов.
17. Строчечный и столбцевой ранги матрицы. Ранг матрицы.
18. Исследование системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие совместности системы. Критерий единственности решения.
19. Структура множества решений совместной системы. Общее решение однородной системы.
20. Общее решение неоднородной системы.
21. Линейные отображения. Матрица линейного отображения.
22. Сложение матриц. Умножение матриц на число.
23. Композиция линейных отображений и произведение матриц.
24. Оценка ранга произведения матриц.
25. Транспонирование.
26. Квадратные матрицы.

27. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
28. Вычисление обратной матрицы.
29. Использование обратной матрицы для решения систем.
30. Определитель n -ого порядка.
31. Свойства определителей.
32. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
33. Определители специальных матриц.
34. Определитель Вандермонда.
35. Определитель произведения матриц.
36. Критерий невырожденности матрицы.
37. Применение определителей к вычислению обратной матрицы.
38. Формулы Крамера решения систем.
39. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. М.: Физматлит, 1994.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1971.
3. Бакельман И.Я. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. М.: Просвещение. 1976
4. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И.Кострикина. М.: Факториал. 1995.

б) дополнительная литература:

1. Окунев Л.Я. Высшая алгебра. М.: Просвещение. 1966.
2. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. М.: Наука. 1970.

Аттестационное испытание по дисциплине «Геометрия»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Элементы векторной алгебры в пространстве.

Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

Линейная зависимость векторов. Трёхмерное векторное пространство. Базис.

Подпространство векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе.

Скалярное произведение векторов.

Метод координат на плоскости.

Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат.

Деление отрезка в данном отношении. Ориентация плоскости. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Формулы преобразования координат.

Полярные координаты.

Переход от полярных координат к декартовым и обратно.

Прямая линия на плоскости.

Различные способы задания прямой на плоскости: точкой и направляющим вектором; двумя точками; точкой и вектором нормали; (параметрические и канонические уравнения прямой); уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой "в отрезках", общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в

общем уравнении прямой. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.

Линии второго порядка.

Эллипс. Гипербола. Парабола. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы. Мнимые точки плоскости. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления. Центр линий второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Диаметры. Сопряженные направления. Главные направления. Главные диаметры. Оси. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Векторы и действия над ними.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Трехмерное векторное пространство. Базис. Подпространства.
4. Координаты вектора в данном базисе.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Аффинная система координат на плоскости.
7. Прямоугольная декартова система координат.
8. Деление отрезка в данном отношении.
9. Ориентация плоскости.
10. Угол между двумя векторами.
11. Формулы преобразования координат на плоскости.
12. Полярные координаты. Переход к прямоугольной декартовой системе координат и обратно.
13. Различные способы задания прямой. Различные уравнения прямой на плоскости.
14. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой на плоскости.
15. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$.
16. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
17. Пучок прямых.
18. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
19. Угол между двумя прямыми на плоскости.
20. Эллипс.
21. Гипербола.
22. Парабола.
23. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат.
24. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
25. Общее уравнение линии второго порядка.
26. Пересечение линии второго порядка с прямой.
27. Асимптотические направления.
28. Центр линий второго порядка.
29. Касательная к линии второго порядка.
30. Диаметры линии второго порядка.
31. Сопряженные направления. Главные направления. Главные диаметры. Оси.
32. Классификация линий второго порядка.
33. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Базылев В.Т., Дуничев В.И., Иваницкая В.П. Геометрия, ч. 1, 2, М., Просвещение, 1974, 1975.

2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия, ч. 1, 2, М., Просвещение, 1986, 1987.

3. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, М., Наука, 1979.

4. Сборник задач по геометрии под ред. Базылева В.Г. М., 1980.

5. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии, ч. 1, 2, М., 1973, 1975.

б) дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 1981.

2. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. М., 1968.

3. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. М., 1970.

4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М., 1969.

ПЕРЕВОД НА 3 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Математический анализ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в анализ

Действительные числа. Изображение действительных чисел на числовой прямой. Расширения множества действительных чисел. Абсолютная величина числа. Целая часть числа. Промежутки. Окрестности. Ограниченные множества на числовой прямой. Отображения и функции. Ограничение отображения. График отображения. Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина. Функции действительного переменного. График. Способы задания. Ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические функции. 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. Замечательные пределы. 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. Первая и вторая теоремы 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.

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.

Спрямолинейные кривые. Длина гладкой кривой. Дифференциал длины кривой. Кривизна.

Площадь поверхности вращения. Функции с ограниченным изменением. Теорема Жордана о спрямолинейных кривых.

Криволинейный интеграл по длине дуги. Некоторые приложения к механике.

Несобственные интегралы.

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. Четные и нечетные, ограниченные, монотонные, периодические функции.
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 функций.
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. Теорема о линейном приближении.
39. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
40. Правила вычисления производных.
41. Производная суперпозиции функций.
42. Производная обратной функции.
43. Теорема Ферма.
44. Теорема Ролля.
45. Теорема Лагранжа.
46. Теорема Коши.
47. Правило Лопиталья.
48. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
50. Условие постоянства функции.
51. Условие монотонности функции.
52. Максимумы и минимумы функции.
53. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
54. Выпуклость. Точки перегиба.
55. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

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

Аттестационное испытание по дисциплине «Алгебра»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в алгебру.

Символика математической логики. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.

Композиция отображений. Обратное отображение. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Факторизация отображений. Отношение порядка. Перестановки.

Мощность множества перестановок. Произведение перестановок. Степень перестановки.

Циклическая структура перестановки. Четность и знак перестановки. Понятие числа.

Натуральные числа. Рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа.

Операции над комплексными числами.

Решение систем линейных алгебраических уравнений. Векторное арифметическое пространство.

Система линейных алгебраических уравнений. Равносильность систем. Элементарные преобразования. Метод Гаусса. Применение метода Гаусса к исследованию и решению систем. Решение системы двух уравнений с двумя неизвестными. Понятие определителя второго порядка. Решение системы трех уравнений с тремя неизвестными. Понятие определителя третьего порядка. Арифметическое векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная оболочка. Линейная зависимость. Базис. Размерность.

Матрицы.

Ранг системы векторов. Строчечный и столбцевой ранги матрицы. Ранг матрицы.

Исследование системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие совместности системы. Критерий единственности решения. Структура множества решений совместной системы. Общее решение однородной системы. Общее решение неоднородной системы. Линейные отображения. Матрица линейного отображения.

Сложение матриц. Умножение матриц на число. Композиция линейных отображений и произведение матриц. Оценка ранга произведения матриц. Транспонирование.

Квадратные матрицы. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы. Использование обратной матрицы для решения систем.

Определители.

Определитель n -ого порядка. Свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Определители специальных матриц. Определитель Вандермонда. Определитель произведения матриц. Критерий невырожденности матрицы. Применение определителей к вычислению обратной матрицы. Формулы Крамера решения систем. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Символика математической логики. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
2. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.
3. Композиция отображений.
4. Обратное отображение.
5. Бинарные отношения.
6. Отношение эквивалентности.
7. Факторизация отображений.
8. Отношение порядка.
9. Перестановки. Мощность множества перестановок. Произведение перестановок. Степень перестановки.
10. Циклическая структура перестановки. Четность и знак перестановки.
11. Система линейных алгебраических уравнений. Равносильность систем. Элементарные преобразования.
12. Метод Гаусса.
13. Применение метода Гаусса к исследованию и решению систем.
14. Арифметическое векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная оболочка.
15. Линейная зависимость.
16. Базис. Размерность. Ранг системы векторов.
17. Строчечный и столбцевой ранги матрицы. Ранг матрицы.
18. Исследование системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие совместности системы. Критерий единственности решения.
19. Структура множества решений совместной системы. Общее решение однородной системы.
20. Общее решение неоднородной системы.
21. Линейные отображения. Матрица линейного отображения.
22. Сложение матриц. Умножение матриц на число.
23. Композиция линейных отображений и произведение матриц.
24. Оценка ранга произведения матриц.
25. Транспонирование.
26. Квадратные матрицы.

27. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
28. Вычисление обратной матрицы.
29. Использование обратной матрицы для решения систем.
30. Определитель n -ого порядка.
31. Свойства определителей.
32. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
33. Определители специальных матриц.
34. Определитель Вандермонда.
35. Определитель произведения матриц.
36. Критерий невырожденности матрицы.
37. Применение определителей к вычислению обратной матрицы.
38. Формулы Крамера решения систем.
39. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. М.: Физматлит, 1994.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1971.
3. Бакельман И.Я. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. М.: Просвещение. 1976
4. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И.Кострикина. М.: Факториал. 1995.

б) дополнительная литература:

1. Окунев Л.Я. Высшая алгебра. М.: Просвещение. 1966.
2. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. М.: Наука. 1970.

Аттестационное испытание по дисциплине «Геометрия»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Элементы векторной алгебры в пространстве.

Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

Линейная зависимость векторов. Трехмерное векторное пространство. Базис.

Подпространство векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе.

Скалярное произведение векторов.

Метод координат на плоскости.

Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат.

Деление отрезка в данном отношении. Ориентация плоскости. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Формулы преобразования координат.

Полярные координаты.

Переход от полярных координат к декартовым и обратно.

Прямая линия на плоскости.

Различные способы задания прямой на плоскости: точкой и направляющим вектором; двумя точками; точкой и вектором нормали; (параметрические и канонические уравнения прямой); уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой "в отрезках", общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в

общем уравнении прямой. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.

Линии второго порядка.

Эллипс. Гипербола. Парабола. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы. Мнимые точки плоскости. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления. Центр линий второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Диаметры. Сопряженные направления. Главные направления. Главные диаметры. Оси. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Векторы и действия над ними.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Трехмерное векторное пространство. Базис. Подпространства.
4. Координаты вектора в данном базисе.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Аффинная система координат на плоскости.
7. Прямоугольная декартова система координат.
8. Деление отрезка в данном отношении.
9. Ориентация плоскости.
10. Угол между двумя векторами.
11. Формулы преобразования координат на плоскости.
12. Полярные координаты. Переход к прямоугольной декартовой системе координат и обратно.
13. Различные способы задания прямой. Различные уравнения прямой на плоскости.
14. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой на плоскости.
15. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$.
16. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
17. Пучок прямых.
18. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
19. Угол между двумя прямыми на плоскости.
20. Эллипс.
21. Гипербола.
22. Парабола.
23. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат.
24. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
25. Общее уравнение линии второго порядка.
26. Пересечение линии второго порядка с прямой.
27. Асимптотические направления.
28. Центр линий второго порядка.
29. Касательная к линии второго порядка.
30. Диаметры линии второго порядка.
31. Сопряженные направления. Главные направления. Главные диаметры. Оси.
32. Классификация линий второго порядка.
33. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Базылев В.Т., Дуничев В.И., Иваницкая В.П. Геометрия, ч. 1, 2, М., Просвещение, 1974, 1975.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия, ч. 1, 2, М., Просвещение, 1986, 1987.
3. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, М., Наука, 1979.
4. Сборник задач по геометрии под ред. Базылева В.Г. М., 1980.
5. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии, ч. 1, 2, М., 1973, 1975.

б) дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 1981.
2. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. М., 1968.
3. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. М., 1970.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М., 1969.

ПЕРЕВОД НА 4 КУРС

Аттестационное испытание по дисциплине «Математический анализ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в анализ

Действительные числа. Изображение действительных чисел на числовой прямой. Расширения множества действительных чисел. Абсолютная величина числа. Целая часть числа. Промежутки. Окрестности. Ограниченные множества на числовой прямой. Отображения и функции. Ограничение отображения. График отображения. Произведение отображений, суперпозиция функций. Обратное отображение, обратная функция. Переменная величина. Функции действительного переменного. График. Способы задания. Ограниченные и неограниченные, монотонные, четные и нечетные, периодические функции. 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. Замечательные пределы. 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. Первая и вторая теоремы 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.

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 Лопиталя. 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.

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. Четные и нечетные, ограниченные, монотонные, периодические функции.
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 функций.
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. Теорема о линейном приближении.
39. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
40. Правила вычисления производных.
41. Производная суперпозиции функций.
42. Производная обратной функции.
43. Теорема Ферма.
44. Теорема Ролля.
45. Теорема Лагранжа.
46. Теорема Коши.
47. Правило Лопиталья.
48. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
50. Условие постоянства функции.
51. Условие монотонности функции.
52. Максимумы и минимумы функции.
53. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума (без доказательства).
54. Выпуклость. Точки перегиба.
55. Определение дифференциала. Геометрический смысл. Дифференциал суперпозиции. Дифференциалы высших порядков.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

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

Аттестационное испытание по дисциплине «Алгебра»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Введение в алгебру.

Символика математической логики. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.

Композиция отображений. Обратное отображение. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Факторизация отображений. Отношение порядка. Перестановки.

Мощность множества перестановок. Произведение перестановок. Степень перестановки.

Циклическая структура перестановки. Четность и знак перестановки. Понятие числа.

Натуральные числа. Рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа.

Операции над комплексными числами.

Решение систем линейных алгебраических уравнений. Векторное арифметическое пространство.

Система линейных алгебраических уравнений. Равносильность систем. Элементарные преобразования. Метод Гаусса. Применение метода Гаусса к исследованию и решению систем. Решение системы двух уравнений с двумя неизвестными. Понятие определителя второго порядка. Решение системы трех уравнений с тремя неизвестными. Понятие определителя третьего порядка. Арифметическое векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная оболочка. Линейная зависимость. Базис. Размерность.

Матрицы.

Ранг системы векторов. Строчечный и столбцевой ранги матрицы. Ранг матрицы.

Исследование системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие совместности системы. Критерий единственности решения. Структура множества решений совместной системы. Общее решение однородной системы. Общее решение неоднородной системы. Линейные отображения. Матрица линейного отображения.

Сложение матриц. Умножение матриц на число. Композиция линейных отображений и произведение матриц. Оценка ранга произведения матриц. Транспонирование.

Квадратные матрицы. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы. Использование обратной матрицы для решения систем.

Определители.

Определитель n -ого порядка. Свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Определители специальных матриц. Определитель Вандермонда. Определитель произведения матриц. Критерий невырожденности матрицы. Применение определителей к вычислению обратной матрицы. Формулы Крамера решения систем. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Символика математической логики. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
2. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.
3. Композиция отображений.
4. Обратное отображение.
5. Бинарные отношения.
6. Отношение эквивалентности.
7. Факторизация отображений.
8. Отношение порядка.
9. Перестановки. Мощность множества перестановок. Произведение перестановок. Степень перестановки.
10. Циклическая структура перестановки. Четность и знак перестановки.
11. Система линейных алгебраических уравнений. Равносильность систем. Элементарные преобразования.
12. Метод Гаусса.
13. Применение метода Гаусса к исследованию и решению систем.
14. Арифметическое векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная оболочка.
15. Линейная зависимость.
16. Базис. Размерность. Ранг системы векторов.
17. Строчечный и столбцевой ранги матрицы. Ранг матрицы.
18. Исследование системы линейных уравнений. Необходимое и достаточное условие совместности системы. Критерий единственности решения.
19. Структура множества решений совместной системы. Общее решение однородной системы.
20. Общее решение неоднородной системы.
21. Линейные отображения. Матрица линейного отображения.
22. Сложение матриц. Умножение матриц на число.
23. Композиция линейных отображений и произведение матриц.
24. Оценка ранга произведения матриц.
25. Транспонирование.
26. Квадратные матрицы.

27. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
28. Вычисление обратной матрицы.
29. Использование обратной матрицы для решения систем.
30. Определитель n -ого порядка.
31. Свойства определителей.
32. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
33. Определители специальных матриц.
34. Определитель Вандермонда.
35. Определитель произведения матриц.
36. Критерий невырожденности матрицы.
37. Применение определителей к вычислению обратной матрицы.
38. Формулы Крамера решения систем.
39. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. М.: Физматлит, 1994.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1971.
3. Бакельман И.Я. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. М.: Просвещение. 1976
4. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И.Кострикина. М.: Факториал. 1995.

б) дополнительная литература:

1. Окунев Л.Я. Высшая алгебра. М.: Просвещение. 1966.
2. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. М.: Наука. 1970.

Аттестационное испытание по дисциплине «Геометрия»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИИ ТЕМ)

Элементы векторной алгебры в пространстве.

Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

Линейная зависимость векторов. Трехмерное векторное пространство. Базис.

Подпространство векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе.

Скалярное произведение векторов.

Метод координат на плоскости.

Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат.

Деление отрезка в данном отношении. Ориентация плоскости. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Формулы преобразования координат.

Полярные координаты.

Переход от полярных координат к декартовым и обратно.

Прямая линия на плоскости.

Различные способы задания прямой на плоскости: точкой и направляющим вектором; двумя точками; точкой и вектором нормали; (параметрические и канонические уравнения прямой); уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой "в отрезках", общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в

общем уравнении прямой. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.

Линии второго порядка.

Эллипс. Гипербола. Парабола. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы. Мнимые точки плоскости. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой. Асимптотические направления. Центр линий второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Диаметры. Сопряженные направления. Главные направления. Главные диаметры. Оси. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Векторы и действия над ними.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Трехмерное векторное пространство. Базис. Подпространства.
4. Координаты вектора в данном базисе.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Аффинная система координат на плоскости.
7. Прямоугольная декартова система координат.
8. Деление отрезка в данном отношении.
9. Ориентация плоскости.
10. Угол между двумя векторами.
11. Формулы преобразования координат на плоскости.
12. Полярные координаты. Переход к прямоугольной декартовой системе координат и обратно.
13. Различные способы задания прямой. Различные уравнения прямой на плоскости.
14. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой на плоскости.
15. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$.
16. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
17. Пучок прямых.
18. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
19. Угол между двумя прямыми на плоскости.
20. Эллипс.
21. Гипербола.
22. Парабола.
23. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат.
24. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
25. Общее уравнение линии второго порядка.
26. Пересечение линии второго порядка с прямой.
27. Асимптотические направления.
28. Центр линий второго порядка.
29. Касательная к линии второго порядка.
30. Диаметры линии второго порядка.
31. Сопряженные направления. Главные направления. Главные диаметры. Оси.
32. Классификация линий второго порядка.
33. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

а) основная литература:

1. Базылев В.Т., Дуничев В.И., Иваницкая В.П. Геометрия, ч. 1, 2, М., Просвещение, 1974, 1975.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия, ч. 1, 2, М., Просвещение, 1986, 1987.
3. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, М., Наука, 1979.
4. Сборник задач по геометрии под ред. Базылева В.Г. М., 1980.
5. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии, ч. 1, 2, М., 1973, 1975.

б) дополнительная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 1981.
2. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. М., 1968.
3. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. М., 1970.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М., 1969.