

Направление подготовки 010400 «Прикладная математика и информатика»

магистерская программа «Математическое моделирование»

магистерская программа «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности»

Программа вступительных испытаний

Вступительное испытание для лиц, имеющих диплом бакалавра/специалиста по соответствующему направлению/специальности:
Собеседование по направлению Прикладная математика и информатика

Примерные вопросы

Часть 1.

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Определенный и неопределенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
6. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Сходимость ряда Фурье. Признак Дирихле.
7. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
8. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
10. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Норма линейного оператора.
11. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
12. Формализация понятия алгоритма (машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова). Алгоритмическая неразрешимость.
13. Процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Способы передачи параметров в процедурах.
14. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза.
15. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол. Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
16. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты.
17. Конечномерные линейные пространства. Евклидовы пространства.
18. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
19. Операционные системы, их основные функции.
20. Аффинные, линейные и проективные преобразования в компьютерной графике.

Часть 2.

1. Критерии полноты системы функций алгебры логики.
2. Алфавитное кодирование. Алгоритм распознавания однозначности алфавитного кодирования.
3. Эквивалентные преобразования в функциональных системах. Конечные полные системы тождеств для формул алгебры логики и схем из функциональных элементов.
4. Дизъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения. Оценки сложности д.н.ф.
5. Сложность алгоритмов. Классы P и NP. Теорема об NP-полноте задачи о выполнимости.
6. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин.
7. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин и их свойства. Центральная предельная теорема.
8. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределений. Свойства точечных оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность, оптимальность). Два метода построения точечных оценок (метод максимального правдоподобия, метод моментов).
9. Основные понятия о проверке статистических гипотез. Лемма Неймана-Пирсона.
10. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.
11. Выпуклые множества и выпуклые функции.
12. Задачи линейного программирования: прямая и двойственная, их свойства. Основная идея симплекс-метода.
13. Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
14. Понятие о методе динамического программирования. Постановка задачи оптимального управления. Уравнение Беллмана.
15. Понятие задач вариационного исчисления. Уравнения Эйлера. Основные леммы вариационного исчисления.
16. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
17. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.
18. Системы линейных дифференциальных уравнений. Фундаментальная система решений. Формула Остроградского-Лиувилля.
19. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера.
20. Постановка внешних и внутренних краевых задач для уравнения Лапласа. Условие разрешимости внутренней задачи Неймана.

Вступительное испытание для лиц, не имеющих диплом бакалавра/специалиста по соответствующему направлению/специальности:
Экзамен в объёме требований, предъявляемых Государственным образовательным стандартом к квалификации бакалавра по направлению Прикладная математика и информатика (устно)

Примерные вопросы Часть 1.

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Определенный и неопределенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
6. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Сходимость ряда Фурье. Признак Дирихле.
7. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
8. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
10. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Нормы линейного оператора.
11. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
12. Формализация понятия алгоритма (машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова). Алгоритмическая неразрешимость.
13. Процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Способы передачи параметров в процедурах.
14. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза.
15. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол. Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
16. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты.
17. Конечномерные линейные пространства. Евклидовы пространства.
18. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
19. Операционные системы, их основные функции.
20. Аффинные, линейные и проективные преобразования в компьютерной графике.

Часть 2.

1. Критерии полноты системы функций алгебры логики.
2. Алфавитное кодирование. Алгоритм распознавания однозначности алфавитного кодирования.
3. Эквивалентные преобразования в функциональных системах. Конечные полные системы тождеств для формул алгебры логики и схем из функциональных элементов.

4. Дизъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения. Оценки сложности д.н.ф.
5. Сложность алгоритмов. Классы P и NP. Теорема об NP-полноте задачи о выполнимости.
6. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин.
7. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин и их свойства. Центральная предельная теорема.
8. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределений. Свойства точечных оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность, оптимальность). Два метода построения точечных оценок (метод максимального правдоподобия, метод моментов).
9. Основные понятия о проверке статистических гипотез. Лемма Неймана-Пирсона.
10. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.
11. Выпуклые множества и выпуклые функции.
12. Задачи линейного программирования: прямая и двойственная, их свойства. Основная идея симплекс-метода.
13. Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
14. Понятие о методе динамического программирования. Постановка задачи оптимального управления. Уравнение Беллмана.
15. Понятие задач вариационного исчисления. Уравнения Эйлера. Основные леммы вариационного исчисления.
16. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
17. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.
18. Системы линейных дифференциальных уравнений. Фундаментальная система решений. Формула Остроградского-Лиувилля.
19. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера.
20. Постановка внешних и внутренних краевых задач для уравнения Лапласа. Условие разрешимости внутренней задачи Неймана.

Декан
Руководитель магистерских программ
Д. физ-мат. н., доцент

Мелентьев В.В.

Е.Б. Постников