Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
"Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана"
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)
Мытищинский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана
по учебной работе

_____ В. А. Макуев

"___" _____ 20___ г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

по направлению подготовки

01.04.02 " Прикладная математика и информатика "

Факультет
Космический (КФ)

Кафедра
Компьютерные системы и сети (ИУ-6 МФ)

1. Общие положения

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра или специалиста).

Лица, предъявившие диплом магистра, могут быть зачислены только на договорной основе.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки:

01.04.02 " Прикладная математика и информатика "

составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров по направлению:

01.03.02 " Прикладная математика и информатика "и охватывает профильные дисциплины подготовки бакалавров по названному направлению.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы, рекомендуемой для подготовки.

2. Цель вступительных испытаний

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению:

01.04.02 " Прикладная математика и информатика "

3. Форма проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся в письменной форме в соответствии с установленным приёмной комиссией МГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на 10 вопросов и задач билета, охватывающих содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

На ответы по вопросам и задачам билета отводится **210 минут.**

Результаты испытаний оцениваются по **сто балльной** шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее, чем через три рабочих дня.

4. Программа вступительных испытаний

Письменное испытание проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению:

01.03.02 " Прикладная математика и информатика "

Перечень разделов и тем, включённых в письменное испытание

Модуль 1. "Алгебра"

Матрицы. Определитель матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений. Квадратичные формы. Кривые второго порядка. Линейные операторы.

Литература

Курош А.Г. Курс высшей алгебры. Учебник – 19 изд. Стер. СПб: Изд. ЛАНЬ. 2013

Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре. Учебник 5-е изд. Стер. СПб: Изд. ЛАНЬ. 2010

Модуль 2. "Анализ"

Числовые последовательности. Предел функции. Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление. Исследование функций. Числовые ряды. Функциональные ряды.

Литература

Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 1, 2, 3. 2005.

Модуль 3. "Оптимизация"

Задачи оптимизации. Методы Фибоначчи и золотого сечения. Методы квадратичной и кубической интерполяции. Метод Хука-Дживса. Метод Нельдера-Мида. Градиентный метод наискорейшего спуска.

Литература

Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учебник для вузов / Под ред. В.С.Зарубина, А.П.Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. – 496 с.

Модуль 4. "Информатика"

Понятие о структурах данных и алгоритмах, требования к алгоритмам, понятие об исполнителе. Итеративные и рекурсивные алгоритмы. Понятия о сложности алгоритма (по времени и памяти). Алгоритмы сортировки. Оценки сложности по количеству вычислительных операций и по количеству сравнений. Алгоритмы сортировки выбором, вставкой, быстрая сортировка, сортировка Шелла. Последовательный и бинарный поиск, поиск в двоичном дереве, оценка сложности. Хеширование, устранение коллизий. Формальные языки. Понятие о метаязыках. Алфавит, синтаксис и семантика алгоритмического языка. Типовая схема ЭВМ. Принципы машины Фон-Неймана. Оперативная память, команды, данные, центральный процессор, регистры, устройства ввода-вывода. Машинное представление данных различных типов. Адресность ЭВМ, схема выполнения команд, способы адресации операндов. Понятие такта работы. Прерывания, защита памяти, привилегированные команды, параллельная обработка данных.

Литература

1. Шафрин Ю.А. Информационные технологии: В 2 ч. Ч. 1: Основы информатики и информационных технологий. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 320 с.

Модуль 5. "Системное и прикладное программное обеспечение"

Текстовые и табличные процессоры. Издательские системы. Деловая и иллюстративная графика. Пакеты прикладных программ (ППП). Системное, функциональное и информационное наполнение ППП. Иерархические, сетевые и реляционные базы данных. Системы управления базой данных (СУБД). Информационно-поисковые системы (ИПС). Информационный образ документа, ключевые слова, тезаурус. Проблемы искусственного интеллекта (ИИ). Экспертные системы. Базы знаний. Понятия о системном и прикладном программном обеспечении. Операционные системы и системы программирования. Схема решения задач на ЭВМ. Отладчики. Программное окружение, инструментальные средства, примитивы.

Литература

1. А.В.Гордеев, А.Ю.Молчанов. Системное программное обеспечение. Учебник. – СПб.:Питер, 2002. – 736.
2. Бек Л. Введение в системное программирование. - М.: Мир, 1988. - 448 с.

Модуль 6. "Логика"

Высказывания. Формулы алгебры высказываний. Логическая равносильность формул. Нормальные формы. Логическое следование формул. Алгебра предикатов и исчисление

предикатов. Теория алгоритмов.

Литература

Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М: Мир, Либроком, 2010.

Модуль 7. "Программирование"

История развития языков программирования (ЯП). Основные направления и тенденции. Основные конструкции ЯП. Технологии программирования. Базовые типы данных в современных ЯП. Типичные операторы ЯП, средства определения процедур и функций, правила передачи параметров. Понятие модуля. Описания и область действия. Виды межмодульных связей. Видимость и перекрытия имен. Понятие объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Понятие о виртуальных методах.

Литература

1. Программирование на языке Паскаль: Задачник / под ред. Усковой О.Ф. – СПб.: Питер, 2002. – 336 с.

Модуль 8. "Математическая физика"

Математические модели в акустике, теории переноса тепла, электростатике, динамике, теории упругости, газодинамике. Основные уравнения математической физики. Классификация дифференциальных уравнений второго порядка. Постановка типичных задач математической физики. Краевые задачи для уравнения Пуассона. Принцип максимума. Фундаментальное решение. Задачи Коши для уравнения теплопроводности и для уравнения колебаний. Фундаментальные решения. Смешанные задачи для уравнений параболического и гиперболического типов. Метод разделения переменных. Задача на собственные значения.

Литература

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Наука.
2. Боголюбов А.Н., Кравцов В.В. Задачи по математической физике: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 350 с.

Модуль 9. "Численные методы"

Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Модификация с выбором главного элемента. Решение систем линейных уравнений методом итераций и методом Зейделя. Табличная функция. Задача интерполирования табличной функции. Существование и единственность интерполяционного многочлена. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Табличные данные. Задача аппроксимации табличных данных. Аппроксимация многочленом с использованием метода наименьших квадратов. Понятие экстраполяции. Задача вычисления определенного интеграла. Методы прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона. Погрешности формул. Экстраполяция по Ричардсону. Основные методы решения нелинейных уравнений (метод деления отрезка пополам, метод касательных Ньютона, метод секущих, метод простых итераций). Оценка количества необходимых итераций, оценка точности. Постановка задачи численного дифференцирования. Простейшие формулы численного дифференцирования. Формулы для производных высших порядков, порядок аппроксимации. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Численное интегрирование методом Эйлера, Рунге-Кутты. Экстраполяционный метод Адамса. Краевая задача для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Прогонки.

Литература

1. Турчак Л.И. Основы численных методов: Учеб. пособие. – М.:Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 320 с.

2. Тарасов В.Н., Бахарева Н. Ф. Численные методы. Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2008.

Модуль 10. "Математическое моделирование"
Математические модели механики сплошной среды.

Литература

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Наука.

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ 1

задания для проведения вступительных испытаний в магистратуру секции кафедры ИУ-6 МФ по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика»

1. Алгебра

Вычислить обратную матрицу:

$$\begin{pmatrix} 4 & -4 & 6 \\ 1 & -7 & 1 \\ 4 & -5 & -1 \end{pmatrix}^{-1} = ?$$ (8 баллов)

2. Анализ

$f(x) = \cos(x) / \left(1 - {x^2}/{2}\right)$. Чему равна производная $f'(0)$? (8 баллов)

3. Оптимизация

Какой вектор p является направлением спуска для функции $f(x, y) = x^2 + y^2 + 2xy$ в точке $(2,1)$?

4. Информатика. (8 баллов)

Понятие о структурах данных и алгоритмах.

5. Системное и прикладное программное обеспечение. (8 баллов)

Текстовые и табличные процессоры.

6. Логика

Какие описания соответствуют следующим терминам классического исчисления высказываний:

Противоречие, выполнимая формула, теорема? (8 баллов)

А) Формула, не являющаяся тавтологией

Б) Формула, не являющаяся противоречием

В) Формула, не являющаяся выполнимой

Г) Формула, не являющаяся теоремой

Д) Формула, для которой существует вывод

Е) Формула является аксиомой.

7. Программирование

После выполнения программы (12 баллов)

```
var x,y:real;
procedure A(x:real; var y:real);
begin
  x:=0; y:=0; writeln(x,y); x:=1; y:=1;
end;
begin
  x:=2; y:=2; A(x,y); writeln(x,y)
end.
```

на экране результат

а) 0.0000000000E+00 0.0000000000E+00
2.0000000000E+00 2.0000000000E+00

б) 0.0000000000E+00 0.0000000000E+00
1.0000000000E+00 1.0000000000E+00

в) 0.0000000000E+00 0.0000000000E+00
2.0000000000E+00 1.0000000000E+00

г) 0.0000000000E+00 0.0000000000E+00
1.0000000000E+00 2.0000000000E+00

8. Математическая физика

Решить начально-краевую задачу для уравнения теплопроводности

(12 баллов)

$u_t = u_{xx}$

$u(1,t) = 0$

$u(3,t) = 0$

$u(x,0) = \sin\dfrac{3\pi(x-1)}{2}$

9. Численные методы. (12 баллов)

Методы численного интегрирования.

Метод трапеций.

10. Математическое моделирование. (16 баллов)

Составить математическую модель колебаний музыкальной струны. Предложить схему для ее численного решения.

Схема оценивания

Максимальная сумма баллов за 10 задач варианта – 100

Распределение баллов по задачам следующее:

Номер задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	12	12	12	16

Задачи 1,2,3,4,5, 6

Степень решённости задачи	1	0,75	0,5	0,25	0
Баллы	8	6	4	2	0

Задачи 7, 8, 9

Степень решённости задачи	1	0,75	0,5	0,25	0
Баллы	12	9	6	3	0

Задача 10

Степень решённости задачи	1	0,75	0,5	0,25	0
Баллы	16	12	8	4	0

Билет утверждён на заседании секции кафедры ИУ-6 МФ "26" мая 2017г. №10

Заведующий секцией ИУ-6 МФ _____ А. А. Малашин

Декан факультета КФ _____ Н. Г. Поярков

Руководитель секцией кафедры ИБМ-6 МФ _____ А.А.Малашин

Зам. декана КФ по магистратуре и аспирантуре _____ А. Н. Самолдин