

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих на направление магистратуры
02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих в магистратуру по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Вступительное испытание **«информационные технологии и математика»** проводится в форме теста. Тест включает задания с выбором правильного ответа из предложенных вариантов и задания, на которые требуется дать краткие ответы или написать программу на языке высокого уровня.

Время на выполнение теста – 180 минут.

Итоговая оценка за вступительное испытание выставляется по 80-балльной шкале.

Тестовые задания составлены в соответствии с разделами данной программы.

Теория вероятностей и математическая статистика

Типовые законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальное распределение и его числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, мода, коэффициенты асимметрии и эксцесса).

Типовые законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное распределение и его числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса). Вычисление вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.

Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Гипотезы простые и сложные. Статистический критерий (тест) и статистика критерия. Критическая область. Ошибки 1-го и 2-го рода. Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Критерии согласия и значимости. Характеристики качества критерия: функция мощности, уровень значимости, вероятности ошибок первого и второго рода. Наблюденный уровень значимости. Проверка гипотезы о виде распределения.

Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Классификация переменных по характеру взаимодействия (зависимые и независимые переменные). Типы данных: временные ряды, перекрестные данные, панельные данные. Понятие корреляционной зависимости. Измерение силы корреляционной зависимости с помощью выборочного коэффициента корреляции Пирсона. Понятие регрессионной (стохастической) зависимости. Корреляционное поле наблюдений и его применение к выбору формы регрессии. Простейшая линейная регрессионная модель. Природа случайной ошибки. Интерпретация коэффициентов линейной регрессионной модели. Прогнозирование значений зависимой переменной.

Литература:

Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2000.

Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по ТВ: учеб. пособие для вузов. 5-е изд., испр. М.: Академия, 2003.

Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2000.

Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика.

Базовый курс с примерами и задачами: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: Физматлит, 2005.

Дискретная математика

Булевы функции. Разложение функции по переменным: совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма, полином Жегалкина. Полные системы булевых функций. Теорема о функциональной полноте.

Графы. Основные типы графов. Задачи о минимальном остовном дереве, о кратчайшем пути, о коммивояжере, алгоритмы для их решения. Планарные графы. Критерий планарности. Хроматический многочлен графа.

Алфавитное кодирование. Необходимые и достаточные условия однозначности декодирования. Кодирование с минимальной избыточностью, коды Хаффмана. Самокорректирующиеся коды, коды Хэмминга.

Комбинаторные операции: выборки, сочетания, размещения. Комбинаторные принципы сложения, умножения, дополнения, включения-исключения. Бином Ньютона. Полиномиальная формула.

Конечные автоматы. Условие детерминированности. Типы автоматов: распознаватели и преобразователи. Регулярные языки. Задачи анализа, синтеза и минимизации автоматов. Логические автоматы.

Литература:

Алексеев В.Е., Таланов В.А. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычисления.

Интернет-университет информационных технологий ИНТУИТ.ру, 2006.

Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.

Морозенко В.В. Дискретная математика: учеб. пособие. Пермь: ПГУ, 2006.

Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. 3-е издание. Питер, 2008.

Яблонский С.В. Введение в дискретную математику, изд. 3-е. М.: Высш. шк., 2001.

Алгоритмы и анализ сложности

Понятие сложности алгоритма и сложности задачи. Классы сложности задач P, NP. Разрешимые и неразрешимые задачи. Пример.

Приближенные алгоритмы для NP-полных комбинаторных задач: задачи коммивояжера, задачи оптимальной одномерной упаковки. Оценка сложности и погрешности.

Литература:

Гашков С.Б., Чубариков В.Н. Арифметика. Алгоритмы. Сложность вычислений. Учебное пособие для вузов Дрофа, 2005.

Головешкин В.А., Ульянов М.В., Теория рекурсии. ФИЗМАТЛИТ, 2006.

Громкович Ю. Теоретическая информатика. Введение в теорию автоматов, теорию вычислимости, теорию сложности, теорию алгоритмов, рандомизацию, теорию связи и криптографию Пер. с нем. / Под ред. Б. Ф. Мельникова. 3-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

Гудман С., Хидетниеми С. Введение в разработку и анализ алгоритмов.

Языки программирования

Особенности парадигм программирования (процедурная, объектно-ориентированная, функциональная парадигмы); роль трансляции в процессе программирования.

Принципы разработки: цели и принципы разработки; способы типизации в языках программирования; модели структур данных.

Виртуальные машины: Понятие виртуальной машины; иерархия виртуальных машин; промежуточные языки; проблемы безопасности выполнения программного кода на другой машине.

Литература:

Павловская Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2010.

Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С/С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование. Практикум СПб.: Питер, 2010.

Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в С++. Классика Computer Science, СПб.: Питер, 2010.

Бейтс Б., Сьерра К., Фримен Э. Паттерны проектирования, Питер, 2010.

Васильев А.Н. Объектно-ориентированное программирование. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2011.

Юров В.И. Assembler: Учебник для вузов. 2-е изд.. СПб.: Питер, 2011.

Составитель программы: старший преподаватель Кнутова Н.С.

Программа одобрена Ученым советом института компьютерных наук и технологий ПГНИУ.