

# ПРОГРАММА СОБЕСЕДОВАНИЯ

## при поступлении в магистратуру НИУ ВШЭ по специальности «Системное программирование»

### Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: математические основы программирования; вычислительные машины, системы и сети; языки и системы программирования; технология разработки программного обеспечения; операционные системы; методы хранения и доступа к данным, организация баз данных и знаний; защита данных и программных систем.

Программа разработана кафедрой системного программирования факультета Компьютерных наук НИУ ВШЭ.

### 1. Математические основы программирования

- [Понятие алгоритма](#) и его уточнения: [машины Тьюринга](#), [нормальные алгоритмы Маркова](#), [рекурсивные функции](#).
- [Алгебра логики](#). [Булевы функции](#), канонические формы задания булевых функций. Понятие [полной системы](#). [Критерий полноты Поста](#). Минимизация булевых функций в классах [нормальных форм](#).
- Исчисление [предикатов](#) первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. [Понятие модели](#). Теорема о полноте исчисления предикатов [первого порядка](#).
- [Отношения](#) и [функции](#). Отношение [эквивалентности](#) и [разбиения](#). [Фактор множества](#). Отношения [частичного порядка](#). Теоретико-множественное и алгебраическое определения [решетки](#), их эквивалентность. [Свойства](#) решеток. [Булевы решетки](#). [Полные](#) решетки.
- [Формальные языки](#) и [способы их](#) описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в [лексическом](#) и [синтаксическом](#) анализе.
- Основы [комбинаторного анализа](#). [Метод производящих функций](#), [метод](#) включений и исключений. Примеры применения.
- [Коды](#) с исправлением ошибок. [Алфавитное кодирование](#). [Методы](#) сжатия информации.

### 2. Вычислительные машины, системы и сети

- [Архитектура](#) современных компьютеров. Организации [памяти](#) и архитектура [процессора](#) современных вычислительных машин. [Страничная](#) и [сегментная](#) организация виртуальной памяти. [Кэш](#)-память. Командный и [арифметический конвейеры](#), параллельное выполнение независимых команд, [векторные](#) команды. [Специализированные процессоры](#). Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых [потокком данных](#). Организация [ввода-вывода](#), [каналы](#) и процессоры ввода-вывода, [устройства](#) сопряжения с объектами.
- [Классификация](#) вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные [комплексы](#). Вычислительные [кластеры](#). Проблемно-ориентированные параллельные структуры: [матричные](#) ВС, [систолические](#) структуры, [нейросети](#).
- Назначение, архитектура и принципы построения информационно - вычислительных сетей ([ИВС](#)). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных [сетей](#).
- Методы и средства [передачи данных в ИВС](#), [протоколы передачи](#) данных.
- Особенности архитектуры локальных сетей ([Ethernet](#), [Token Ring](#), [FDDI](#)).
- Сеть [Internet](#), [доменная](#) организация, семейство протоколов [TCP/IP](#). Информационно-вычислительные сети и [распределенная](#) обработка информации.

### 3. Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения

- [Языки программирования](#). [Процедурные](#) языки программирования ([Си](#)), [Функциональные](#) языки программирования ([Лисп](#)), [объектно-ориентированные](#) языки программирования ([Ява](#)).
- Процедурные языки программирования. [Основные](#) управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: [переменные](#) и [константы](#), [типы данных](#) (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и [записи](#)). [Процедуры](#) (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. [Обработка](#) исключительных ситуаций. [Библиотеки](#) процедур и их использование.
- [Объектно-ориентированное](#) программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. [Рефлексия](#). [Библиотеки](#) классов. Средства обработки объектов ([контейнеры](#) и [итераторы](#)).
- Основы построения [трансляторов](#). [Структура](#) оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность [символов](#), последовательность [лексем](#), синтаксическое [дерево](#), [абстрактное синтаксическое дерево](#). Уровни [промежуточного](#) представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного [представления](#).
- Анализ исходной программы в [компиляторе](#). Автоматные ([регулярные](#)) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle.
- Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации.
- Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.
- Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации.
- Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов.

## 4. Операционные системы

- Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.
- Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.
- Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимного исключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.
- Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX .
- Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта.
- Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.
- Управление внешними устройствами.
- Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия.
- Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети.

## 5. Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний

- Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки).
- Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.
- Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.
- Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений.
- CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД).
- Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования.
- Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД.
- Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.
- Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными.
- Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.
- Основные понятия технологии клиент-сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера.