

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1.

Дискретная математика

1. Множества и их способы задания;
2. Диаграммы Венна;
3. Отношения и их свойства;
4. Отношение эквивалентности и классификация множеств;
5. Планарные графы;
6. Матрицы смежности и инцидентности;
7. Пути и контуры в графе;
8. Симметрия графа и его дополнения;
9. Двоичные алгебры;
10. Способы задания бинарных функций;
11. Функциональная полнота базиса бинарных функций;
12. Примеры функционально-полных базисов.

Математическая логика и теория алгоритмов

1. Логика высказываний.
2. Логика предикатов;
3. Синтаксис и семантика языка логики предикатов;
4. Метод резолюций в логике предикатов;
5. Нечёткая и модальная логики;
6. Аксиоматические системы;
7. Рекурсия и рекурсивные функции;
8. Формализация понятия алгоритма;

9. Меры сложности алгоритмов;
10. Классы задач P и NP.

Методы оптимизации

1. Элементы теории оптимизации.
2. Задачи условной оптимизации.
3. Одномерная оптимизация.
4. Методы оптимизации первого порядка.
5. Методы оптимизации второго порядка.
6. Методы оптимизации нулевого порядка.
7. Методы прямого поиска в задачах условной оптимизации.
8. Решение задач условной оптимизации.
9. Организация диалоговой оптимизации в САПР.

Литература к разделу 1

1. Новиков Ф. А. Дискретная математика: учеб. для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения. - СПб.: Питер, 2013. - 432 с.: ил.
2. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. Изд. 2-е, испр. М.: Техносфера, 2012. - 400 с.: ил.

Раздел 2. Информатика.

1. Базовые концептуальные структуры информатики.
2. Методологические принципы информатики.
3. Место и роль формальной теории в информатике.
4. Объекты и функции.
5. Функциональная модель данных.

6. Конструктивный процесс; примеры процессов, порождающих простейшие символьные структуры.
7. Автомат как модель конструктивного процесса.
8. Вычисление как физический процесс.
9. Сообщения и сигналы.
10. Кодирование и квантование сигналов.
11. Задачи информационного поиска и организация информации.
12. Обработка аналоговой и цифровой информации.
13. Понятие и свойства алгоритма.
14. Алгоритм как базис программирования для компьютеров фонНеймановской архитектуры.
15. Объектная спецификация программы и алгоритмический характер управления процессом её выполнения.
16. Формальные системы и алгоритмы как формы задания вычислительных процессов.
17. Рекурсия и её связь с вычислимой функцией.
18. Интерпретация законов логики в предметной области вычислительной техники.
19. Свойства информационного процесса в компьютере (дискретность, конвенциональность, ограниченность, изолированность).

Литература к разделу 2

1. Герасимов И.В., Калмычков В.А., Чугунов Л.А. Информатика. Применение сетевых компьютерных технологий. Учебн. пособие. - СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2004.

2. Опалева Э.А., Самойленко В.П. Языки программирования и методы трансляции. Учебн. пособие. - СПб: Изд-во ВHV, 2005. - 480 с.
3. Информатика. Базовый курс. 2-е издание / Под ред. С.В. Симоновича. - СПб.: Питер, 2004. - 640 с.

Раздел 3. Организация ЭВМ и систем.

1. Понятие архитектуры компьютерной системы.
2. Многоуровневая организация ЭВМ. Сущность каждого уровня и их взаимосвязь.
3. Структурная схема ЭВМ. Функции отдельных блоков.
4. Структурная схема центрального процессора (ЦП). Назначение и функционирование узлов ЦП.
5. Стандартный цикл работы ЦП. Формат команды.
6. Компьютеры с сокращённым набором команд.
7. Автоматная и микропрограммная реализация устройства управления. Основные особенности организации. Достоинства и недостатки.
8. Канал обмена информацией. Функции и реализация.
9. Способы обмена информацией в ЭВМ.
10. Программный обмен. Ввод информации. Аппаратное и программное обеспечение.
11. Программный обмен. Вывод информации. Аппаратное и программное обеспечение.
12. Назначение системы прерываний в ЭВМ. Механизмы реализации прерываний.

13. Аппаратные и программные прерывания. Внутренние и внешние прерывания.
14. Одноуровневая система прерывания. Аппаратное и программное обеспечение.
15. Многоуровневая система прерывания. Аппаратное и программное обеспечение.
16. Обмен данными в режиме прямого доступа к памяти. Особенности организации. Аппаратное и программное обеспечение.
17. Память ЭВМ. Иерархия систем памяти. Классификация видов запоминающих устройств (ЗУ). Основные операции, характеристики и требования к памяти.
18. ЗУ с произвольной выборкой. Постоянное ЗУ. Ассоциативное ЗУ. Кэш-память. Виртуальная память (ВП).
19. Организация дисковой памяти. Физический и логический уровни организации хранения информации на дисках. Назначение и структура таблицы размещения файлов.
20. Вычислительная система. Назначение и варианты её организации.

Литература к разделу 3

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2006.
2. Организация ЭВМ. 5-е изд./ К. Хамахер, З. Вранешич, С. Заки. - СПб. Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2003. -848 с.

Раздел 4. Базы данных

1. Сферы применения баз данных.

2. Понятие базы данных, СУБД, банка данных.
3. Модель предметной области.
4. Концептуальная модель. Типы моделей данных.
5. Реляционная модель данных. Основные определения: отношения, домены, кортежи, атрибуты. Схема отношения, его степень и мощность.
6. Реляционная БД. Понятие первичного и внешнего ключа. Свойства отношений реляционной БД. Ограничения на отношения, основные операции над отношениями.
7. Цели проектирования. Универсальное отношение и проблемы его использования.
8. Функциональные зависимости (ФЗ). Декомпозиция отношения. Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК).
9. Избыточные ФЗ. Правила вывода. Минимальное покрытие.
10. Декомпозиционный метод проектирования.
11. Модель <сущность-связь> (ER-модель) и её основные нотации. Правила перехода от ER-модели к реляционной модели. Основные этапы проектирования БД методом <сущность-связь>.
12. Нормальные формы: 1НФ-5НФ.
13. Метод нормальных форм.
14. Способы создания и модификации структуры таблицы.
15. Способы занесения информации в БД.
16. Установка связей между отношениями БД. Цели установки связи. Основные правила и ограничения.
17. Цели и способы упорядочения информации, хранящейся в БД.
18. Два способа проектирования запросов к БД: языки QBE и SQL.

19. Назначение и типы отчётов.

Литература к разделу 4

1. Хомоненко А.Р., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. Учебник для высших учебных заведений. - СПб: Корона, 2009. - 416 с.
2. Марков А.С., Лисовский К.Ю. Базы данных: Введение в теорию и методологию: Учебник для вузов. - М: Финансы и статистика, 2006. - 512 с.

Раздел 5. Операционные системы.

1. Архитектура ОС. Назначение и функции операционных систем (ОС). Обеспечение безопасности в ОС. Принципы построения и защита от сбоев и несанкционированного доступа.
2. Файловые системы (ФС). Файлы и их атрибуты. Структура каталогов. Логическая организация ФС. Логическая и физическая организация файлов. Защита ФС.
3. Управление памятью. Методы распределения памяти без использования дискового пространства. Методы распределения памяти с использованием дискового пространства. Механизм реализации виртуальной памяти. Страничное распределение. Сегментное и странично-сегментное распределение. Защита памяти. Стратегия подкачки страниц (свопинга). Архитектура виртуальной памяти. Менеджер виртуальной памяти.
4. Управление процессором. Понятие процесса и потока. Виды многопоточности. Контекст процесса и процессора.

Диспетчеризация и синхронизация процессов. Понятия приоритета и очереди процессов. Граф состояния потоков.

5. Межпроцессное взаимодействие. Предотвращение критических ситуаций и средства синхронизации процессов. Возникновение гонок (состязаний). Критические секции, условия исключения гонок. Алгоритм Петерсона. Семафоры и мьютексы. Задача о читателях-писателях.
6. Синхронизация потоков с использованием объектов ядра. Объекты синхронизации и их состояния. Понятие событийного программирования. События, ожидаемые таймеры, семафоры, мьютексы.
7. Виды взаимодействия между процессами. Передача информации между процессами и средства коммуникации процессов.
Проецируемые файлы, каналы и сокеты.

Литература к разделу 5

1. Таненбаум Э., Вудхалл А. Операционные системы: Разработка и реализация. СПб.: Питер, 2006. - 576 с.
2. Гордеев А.В. Операционные системы: Учебник для вузов/ СПб, Питер, 2009.

Раздел 6. Сети ЭВМ и телекоммуникации

1. Вычислительные сети. Понятие. Назначение. Услуги, предоставляемые пользователю.
2. Архитектуры распределённых систем. Модели распределённых систем в архитектурах «клиент-сервер» и «клиент-сеть».

3. Локальные ВС. Назначение. Архитектура. Протоколы. Пример реализации.
4. Корпоративные ВС. Особенности. Архитектура. Протоколы. Пример реализации.
5. Глобальные ВС. Архитектура. Протоколы. Пример реализации. Сервисы ГВС.
6. Топологии ВС. Достоинства и недостатки.
7. Сетевые интерфейсные контроллеры, концентраторы и коммутаторы.
8. Серверы ВС. Особенности и варианты реализации.
9. Модели взаимодействия открытых систем. Семиуровневая модель OSI. Модель TCP/IP. Протоколы и интерфейсы.
10. Протоколы физического и канального уровней. Ethernet.
11. Протоколы сетевого уровня. Адресация в IP сетях.
12. Маршрутизация. Трансляция сетевых адресов.
13. Протоколы транспортного уровня. Порт и сокет.
14. Протоколы прикладного уровня. Разрешение имен.
15. Протоколы ГВС. Стек TCP/IP.
16. Структура сетевой операционной системы (СОС). Сетевые службы. Одноранговые СОС и СОС с выделенным сервером.

Литература к разделу 6

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 4-е издание. СПб.: Питер, 2010. - 918 с.

Руководитель направления

д.т.н., профессор

И.В. Герасимов

Форма проведения и критерии оценивания вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в дистанционной форме в виде онлайн-теста из 35 вопросов, составленных по материалам шести дисциплин, в соответствии с разделами программы вступительных испытаний, по каждой из которых сформировано по 5-6 вопросов. Шкала оценивания 100-балльная.

Каждый правильный ответ оценивается весом от 2 до 4 баллов так, что по каждой дисциплине можно получить 14-18 баллов, а в сумме при этом при правильном ответе на все вопросы ответ оценивается в 100 баллов.

Время прохождения теста ограничено.

Информационная система подводит итоги теста автоматически. Варианты ответов экзаменуемых предоставляются экзаменаторам для анализа.