

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
О.Д. Перерва
«23» сентября 2023 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ
по направлению подготовки

09.04.04 Программная инженерия
код и наименование направления подготовки

Факультет

Информатика и управление (ИУК)

Полное наименование факультета (сокращенное наименование)

Кафедра(ы)

Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии (ИУК4)

Полное наименование кафедры (сокращенное наименование)

Калуга, 2023 г.

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.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки:

09.04.04 Программная инженерия

код и наименование направления подготовки

составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению подготовки:

09.03.04 Программная инженерия

код и наименование направления подготовки

и охватывает базовые дисциплины и профессиональные компетенции 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 профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению:

09.04.04 Программная инженерия

код и наименование направления подготовки

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в письменной форме в соответствии с установленным приемной комиссией МГТУ им.Н.Э. Баумана расписанием.

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

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

Результаты испытаний оцениваются по **стобальной** шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее чем через три рабочих дня.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

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

09.03.04 Программная инженерия

код и наименование направления подготовки

Перечень разделов и тем дисциплины, включенные в письменное испытание

ДИСЦИПЛИНА 1. Цифровая обработка сигналов

Понятие о цифровой обработке сигналов (ЦОС). Линейные системы в ЦОС. Разложения сигналов. Свертка сигналов. Аналоговые системы. Анализ линейных систем с помощью преобразования Фурье. Периодическая дискретизация. Преобразование Фурье.

Перечень тем

1. Задачи, решаемые при помощи цифровой обработки сигналов (ЦОС). Понятие о сигналах, задачах их обработки, связь ЦОС с другими науками. Функциональная схема ЦОС. Сравнение между аналоговыми и дискретными методами обработки сигналов. Аналоговые и дискретные сигналы (математическое описание, примеры).
2. Линейные системы в ЦОС. Свойства линейных систем.
3. Различные виды разложения сигналов.
4. Использование операции свертки в ЦОС. Алгоритмы входной и выходной стороны операции свертки. «Концевой эффект» при свертке. Свойства свертки.
5. Характеристики линейных систем. Преобразование случайного процесса в линейной системе. Способы описания линейных систем.
6. Ряд Фурье и интегральное преобразование Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Дискретизация непрерывных процессов. Дискретный ряд Фурье и дискретное преобразование Фурье.
7. Неоднозначность представления сигнала в частотной области. Дискретизация низкочастотных сигналов. Дискретизация полосовых сигналов. Частота Найквиста. Спектр дискретного сигнала. Теорема Котельникова.
8. Примеры расчета преобразования Фурье. Свойства ПФ. Дискретный ряд Фурье. Быстрое ПФ. Прореживание по времени и частоте. Графы БПФ.

Основная учебная литература.

1. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / А. Оппенгейм, Р. Шафер.– М.: Техносфера, 2012.– 1048 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26906>.– ЭБС «IPRbooks».
2. Гадзиковский, В.И. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / В.И. Гадзиковский.– М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013.– 766 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26929>.– ЭБС «IPRbooks».
3. Калачиков, А.А. Математические основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / А.А. Калачиков.– Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.– 67 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55481>.– ЭБС «IPRbooks».
4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] / Р. Гонсалес, Р. Вудс.– М.: Техносфера, 2012.– 1104 с.– Режим доступа: [iprbookshop.ru/26905.html](http://www.iprbookshop.ru/26905.html) ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная учебная литература.

1. Борисова, И.В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Борисова.– Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.– 139 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45061>.– ЭБС «IPRbooks».

2. Вадутов, О.С. Математические основы обработки сигналов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.С. Вадутов.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34676>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Умняшкин.— М.: Техносфера, 2016.— 528 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58892.html> – ЭБС «IPRbooks»

ДИСЦИПЛИНА 2. Типы и структуры данных

Классификация типов данных. Логическая и физическая модели данных. Динамические структуры данных: списки, стеки, очереди, деки. Основные операции для работы с динамическими структурами данных. Создание и обработка древовидных структур данных. Бинарные деревья поиска и операции для работы с ними. Сбалансированные деревья и способы балансировки деревьев. Графы. Алгоритмы для работы нахождения кратчайших путей в графе: Дейкстры, Флойда-Уоршелла. Основные деревья графов. Алгоритмы Крускала и Прима. Разреженные матрицы. Способы хранения матриц в памяти компьютера.

Перечень тем

1. Введение в структуры данных. Понятие данных и структур данных. Логическая и физическая модель данных. Простые типы данных в ЭВМ их классификация, представления в памяти ПК.
2. Понятие динамической структуры данных. Способы создания динамической структуры данных.
3. Понятие динамического списка. Виды динамических списков. Основные операции со списками.
4. Понятие стека, очереди. Способы построение стеков, очередей. Основные операции для обработки стеков, очередей.
5. Понятие дека. Способы построение деков. Основные операции для обработки деков. Деки как альтернатива стекам, очередям.
6. Разработка программ с использованием деревьев различной структуры.
7. Изучение основных алгоритмов работы со сбалансированными деревьями, деревьями поиска.
8. Использование различных методов обхода деревьев: префиксный, инфиксный, постфиксный.
9. Алгоритмы поиска по дереву и их реализация программными средствами. Удаление и добавление элементов к дереву с сохранением и без сохранения баланса.
10. Графы. Способы представления графов в памяти компьютера. Алгоритмы над графами. Обходы графов в ширину и глубину. Кратчайшие пути в графах. Алгоритм Дейкстры, Флойда-Уоршелла.
11. Составление стягивающих деревьев (остовных деревьев, каркасов) графа с помощью алгоритмов Прима и Крускала.
12. Разреженные матрицы. Реализация основных алгоритмов обработки матриц, представленных различными схемами хранения: разреженный строчный формат, схема Кнута, КРМ-схема, сжатие по Шерману, диагональная и профильная схемы хранения.

Основная учебная литература.

1. Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63821.html>.

2. Самуйлов, С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Самуйлов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>.
3. Алексеев, В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс]/ В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 153 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52186.html>.

Дополнительная учебная литература.

4. Сундукова, Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс]/ Т.О. Сундукова, Г.В. Ваныкина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 749 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57384.html>.
5. Костюкова, Н.И. Графы и их применение [Электронный ресурс]/ Н.И. Костюкова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 147 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52185.html>.

ДИСЦИПЛИНА 3. Технологии обработки больших данных

Введение в анализ больших данных. Основные принципы и методы больших данных. MapReduce. Hadoop. Apache Pig. Apache Mahout. Apache Spark. Основы распределенных файловых систем. Поиск подобий в данных. Анализ данных. Методы выявления кластеров в данных. Алгоритмы кластеризации. Рекомендательные системы. Алгоритмы классификации. Понижение размерности. Введение в машинное обучение.

Перечень тем

1. Характеристика больших данных. Источники больших данных. Применение больших данных в отраслях. Применение больших данных в разных странах. Драйверы и ограничения рынка Больших данных. Развитие Больших данных на рынке в России. Принципы работы с большими данными. Характерные признаки Больших данных. Проблемы внедрения Больших данных.
2. Технология Hadoop. Применение технологии Hadoop. Файловая система Hadoop HDFS. Модель обработки данных MapReduce. Стадии обработки данных MapReduce.
3. Физическая организация вычислительных узлов. Организация больших файловых систем. Реализации распределенных файловых систем. Структура HDFS. Дистрибутивы Hadoop. Аппаратные требования развертывания Hadoop. Архитектура HDFS. Взаимодействие компонентов HDFS. Области применения и ограничения платформы Hadoop. Перспективы Hadoop. Алгоритмы, использующие MapReduce.
4. Стратегии кластеризации. Признаки алгоритмов кластеризации. Иерархическая кластеризация. Эффективность иерархической кластеризации. Алгоритм K-средних. Дерево кластеров. Разделение и объединение кластеров.
5. Системы на основе фильтрации содержимого и коллаборативной фильтрации. Модель рекомендательной системы. Применения рекомендательных систем. Матрица предпочтений. Классы объектов фильтрации содержимого. Получение признаков объектов из меток. Представление профиля объекта.
6. Измерение сходства при коллаборативной фильтрации. Расстояние Жаккара. Кластеризация пользователей и объектов.
7. MapReduce. Hadoop. Apache Pig. Apache Mahout. Apache Spark. Практическая часть.

Основная учебная литература.

3. Состояние процессов. Создание и завершение процессов. Алгоритмы планирования. Планирование в системах реального времени. Средства синхронизации и взаимодействия процессов. Критические секции. Тупики. Потoki.
4. Типы адресов. Методы распределения без использования дискового пространства. Методы распределения с использованием дискового пространства. Виртуальная память. Алгоритмы замещения страниц. Свопинг. Иерархия запоминающих устройств. Принцип кэширования. TLB.
5. Архитектура управления памятью x86. Средства поддержки сегментов. Реализация сегментно-страничного механизма. Средства вызова подпрограмм и задач. Структура сегмента TSS.
6. Физическая организация устройств ввода-вывода. Отображаемый на адресное пространство памяти ввод-вывод. Прямой доступ к памяти (DMA). Прерывания. Задачи программного обеспечения ввода-вывода. Программный ввод-вывод. Ввод-вывод, управляемый прерываниями. Ввод-вывод с использованием DMA. Программные уровни ввода-вывода.
7. Именованые файлов. Логическая структура файла. Типы файлов. Доступ к файлам. Атрибуты файла. Операции с файлами. Файлы, отображаемые на адресное пространство памяти. Одноуровневые каталоговые системы. Иерархические каталоговые системы. Имя пути. Операции с каталогами. Структура файловой системы. Физическая структура файлов. Физическая структура каталогов. Совместно используемые файлы. Организация дискового пространства.
8. Базовые примитивы передачи сообщений в распределенных системах. Способы адресации. Концепция удаленного вызова процедур. Базовые операции RPC. Этапы выполнения RPC. Динамическое связывание. Синхронизация в распределенных системах.
9. Основные понятия о процессах в UNIX. Системные вызовы управления процессами в UNIX. Системные вызовы управления потоками. Реализация процессов в UNIX. Потoki в UNIX и Linux. Планирование в системах UNIX и Linux. Загрузка UNIX.
10. Основные понятия и системные вызовы используемой модели управления памятью. Свопинг. Постраничная подкачка. Алгоритм замещения страниц. Особенности системы управления памятью в Linux.
11. Блочные и символьные специальные файлы. Работа с сетью. Системные вызовы ввода-вывода. Реализация ввода-вывода. Потoki данных.
12. Файлы и связи в UNIX. Возможности блокировки. Системные вызовы для работы с файлами и каталогами. Реализация традиционной файловой системы UNIX. Файловая система Berkeley Fast. Файловая система Ext2. Особенности Ext3 и Ext4. Архитектура файловой системы NFS. Протоколы файловой системы NFS. Реализация файловой системы NFS.
13. История Windows. Уровни программирования. Собственный интерфейс прикладного программирования NT. Система .NET. Интерфейс прикладного программирования Win32. Реестр. Win32 API для работы с реестром.
14. Организация режима ядра Windows. Уровень аппаратных абстракций. Уровень ядра. Отложенные вызовы процедур. Объекты диспетчеризации. Исполняющий уровень. Драйверы устройств. Реализация объектов.
15. Фундаментальные концепции. Процессы, потоки, задания и волокна. Вызовы API для управления заданиями, процессами, потоками и волокнами. Межпроцессный обмен. Синхронизация. Реализация и планирование.
16. Выделение виртуальных адресов. Файлы подкачки. Системные вызовы управления памятью. Обработка страничных ошибок и алгоритм замещения страниц. Различные списки страниц и переходы между ними.

17. Собственные вызовы интерфейса прикладного программирования NT для выполнения ввода-вывода. Windows Driver Model. Пакеты запроса ввода-вывода.
18. Структура файловой системы. Главная таблица файлов. Выделение дискового пространства для файлов и каталогов. Сжатие файлов. Шифрование файлов.

Основная учебная литература.

1. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы. Часть 2 : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. — 230 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13953.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кручинин, А. Ю. Операционные системы : учебное пособие / А. Ю. Кручинин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30115.html> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная учебная литература.

1. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04520-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433850> (дата обращения: 25.01.2020).
2. Кондратьев, В.К. Введение в операционные системы : учебное пособие / В.К. Кондратьев. — Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007. — 231 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90922> (дата обращения: 25.01.2020). — Текст : электронный.
3. Проскурин, В.Г. Защита в операционных системах : учебное пособие / В.Г. Проскурин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-9912-0379-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111091> (дата обращения: 25.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ДИСЦИПЛИНА 5. Базы данных

Основы реляционных баз данных. Проектирование баз данных. Язык SQL. Программирование баз данных. Транзакции. Администрирование баз данных. Безопасность баз данных. Хранилища данных

Перечень тем

1. Эволюция СУБД
2. Реляционная модель данных
3. Трехуровневая архитектура проектирования баз данных
4. Нормализация

2. Реляционная модель данных
3. Трехуровневая архитектура проектирования баз данных
4. Нормализация
5. Реляционная алгебра и реляционное исчисление
6. Типы данных SQL и создание таблиц
7. Операторы DML
8. Оператор SELECT
9. Просмотры, индексы
10. Хранимые процедуры
11. Триггеры
12. Транзакции
13. Многоверсионная архитектура
14. Безопасность баз данных
15. Распределенные базы данных
16. Хранилища данных и OLAP

Основная учебная литература.

1. Советов, Б.Я. Базы данных [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовский. – М.: Изд-во «Юрайт», 2017. – 463 с. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/502697C3-F440-4628-B9B8-28E18BCB4337> (УМО вузов по университетскому политехническому образованию)
2. Гуцин, А.Н. Базы данных : учебник / А.Н. Гуцин. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 266 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149> (дата обращения: 25.01.2020). – ISBN 978-5-4458-5147-9. – DOI 10.23681/222149. – Текст : электронный.

Дополнительная учебная литература.

1. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 230 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433369> (дата обращения: 25.01.2020).

Автор(ы) программы:

Гагарин Ю.Е. к.т.н., доцент

Белов Ю.С. к.ф.-м.н., доцент

Заведующий кафедрой ИУК4
Ответственный за прием в магистратуру
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана




Ю.Е. Гагарин

К.А. Амеличева