

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ
ПОСТУПАЮЩИХ НА ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

Структура вступительных испытаний:

1. БАЗЫ ДАННЫХ	2
2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ	5
3. ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	9
4. СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ	10

Москва

2019

1. БАЗЫ ДАННЫХ

Определение и типология баз данных (БД)

Определение баз данных и систем баз данных. Состав и структура системы баз данных: информационное, программное, лингвистическое, организационно-методическое обеспечение, система управления базами данных (СУБД).

Типология БД. Документальные БД. Фактографические БД.

Гипертекстовые и мультимедийные БД. XML-серверы. Объектно-ориентированные БД. Распределенные БД. Коммерческие БД.

Методологические основы БД

Абстракция как основа определения предметной области. Иерархическое описание и абстрагирование. Типология свойств объекта ПО: единичные/множественные, статические/динамические, условные. Типология связей. Особенности отражения свойств объектов, изменяющихся во времени.

Модель предметной области, модель организации данных, модель управления доступом. Декларативный и процедурный способ отображения объектов и отношений. Внутренняя, концептуальная и внешняя схема. Объектно-ориентированный подход. Соотношение понятий «данные» и «метаданные».

Теоретические основы фактографических БД. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Основные операции реляционной алгебры и реляционного исчисления при обработке данных.

Теоретические основы документальных БД. Теоретике-множестве иная модель индексирования и поиска. Критерий выдачи.

Назначение и особенности этапов концептуального, логического, физического проектирования БД. Двух- и трехуровневый подходы к проектированию БД.

Инфологическое (концептуальное) моделирование предметной области

Система моделей. Принципы инфологического (концептуального) проектирования баз данных. Анализ и декомпозиция предметной области. Моделирование локальных представлений. Модель «сущность-связь», ER-диаграммы. Сущности, атрибуты, связи, сущности-связи. Отношения и мощности отношений. Конкретизации и обобщения. Агрегации. Построение набора концептуальных моделей локальных представлений предметной области. Синтез концептуальной схемы предметной области. Проверка концептуальной схемы на адекватность.

Даталогические модели

Модели данных. Технология логического проектирования баз данных – отображение концептуальной модели базы данных на выбранную модель данных.

Типы моделей данных фактографических баз данных.

Иерархические базы данных. Принципы построения, модель данных, области применения. Преимущества и недостатки.

Сетевые базы данных. Принципы построения, модель данных, области применения. Преимущества и недостатки.

Реляционные базы данных. Принципы построения, модель данных, области применения. Преимущества и недостатки.

Объектные базы данных. Принципы построения, модель данных области применения. Преимущества и недостатки.

Отображение концептуальной схемы на выбранную модель данных. Принципы и особенности отображения на иерархическую, сетевую и реляционные модели. Правила отображения. Преимущества и недостатки разных моделей данных.

Нормализация модели данных

Понятие функциональной зависимости. Полная функциональная зависимость. Транзитивная зависимость. Многозначная зависимость (тривиальная и нетривиальная). Понятие 1, 2, 3 нормальных форм. Нормальная форма Бойса-Кодда. 4 и 5 нормальные формы. Процедура нормализации. Методология восходящего проектирования проектирование БД с использованием универсального отношения.

Управление реляционными базами данных

Языки определения данных и языки манипулирования данными. Формы реализации: SQL и форм-ориентированный язык QBE (QBE – Query By Example). Реализация операций реляционной алгебры в SQL. Построение баз данных с помощью SQL. Описание схем отношений, доменов, ограничений, представлений данных. Простые и многотабличные запросы.

Запросы на создание и обновление данных. Группировка данных, вложенные запросы.

Физические модели БД

Файловые структуры, используемые для хранения и организации доступа к БД: файлы с последовательным, прямым, индексным доступом, инвертированные списки, цепочки. Стратегии обновления данных.

Примеры моделей хранения и организации доступа к БД без использования файловых систем ОС. Логическая и физическая схема организации пространства.

Примеры моделей хранения и организации доступа к БД, использующим файловую систему ОС. Логическая и физическая схема организации пространства.

Организация доступа к БД

Классификация фактографических баз данных по способу доступа. Локальные, сетевые и распределенные базы данных. Архитектура «файл-сервер».

Сетевые базы данных. Архитектура «клиент/сервер».

Распределенные базы данных. Общая модель распределенной системы баз данных. Двух и трехуровневая система «клиент-сервер». Распределение данных и запросов.

Обработка распределенных данных и запросов.

Модели сервера баз данных. Многопоточковые и многосерверные архитектуры. Типы параллелизма при обработке запросов.

Модель сервера приложений.

Технологии поддержки принятия решений. Многомерные схемы. Оперативная аналитическая обработка (OLAP-технология).

Модели транзакций

Организация процессов обработки данных в БД. Ограничения целостности. Технология оперативной обработки транзакции (OLTP-технология). Свойства транзакций.

Назначение и использование журнала транзакций. Откат и восстановление.

Параллельное выполнение транзакций. Захваты и блокировки.

Управление доступом к ресурсам и целостность БД

Защита базы данных. Идентификация пользователей. Проверка и назначение полномочий и представлений данных пользователей.

Обслуживание и восстановление базы данных. Источники отказов и сбоев.

Резервное копирование данных. Процедуры восстановления.

Администрирование СУБД

Администраторы и конечные пользователи: права и функции. Примеры систем управления БД. Основные функции и компоненты. Проблема создания и сжатия больших информационных хранилищ.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных. 8-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1328 с.: ил.

2. Шустова Л.И. Базы данных: учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа

<http://www.znaniium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/11549.

3. Практическое владение языком SQL. Упражнения по SQL. URL: <http://sql-ex.ru>.
4. Самоучитель по языку SQL (SQL DML). URL: <http://sql-ex.ru/help>.

2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Структуры данных и алгоритмы

Понятие структуры данных. Классификация структур данных. Физическая структура. Логическая структура. Понятие элементарных структур данных. Составные структуры. Спецификация, представление, реализация абстрактных типов данных. Линейные динамические структуры данных: стек, очередь, дек; основные операции над ними. Нелинейные динамические структуры данных: графы, деревья и леса; типовые операции над двоичными деревьями поиска. Классификация алгоритмов по степени их сложности; особенности реализации алгоритмов каждого класса. Основные стратегии разработки алгоритмов и анализ их сложности. Алгоритмы поиска и сортировки; анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки; оптимальная сортировка. Алгоритмы на графах. Алгоритмы хеширования. Построение алгоритмов с использованием рекурсии; рекурсия в сравнении с итерацией. Алгоритмы, учитывающие параллельность вычислений; возможности языков программирования по реализации параллельных алгоритмов. Жадные алгоритмы. Игровые задачи: минимаксный принцип решения игровых задач; альфа-бета алгоритм.

Теория вычислительных процессов и структур

Определение трансляции. Компиляторы. Ассемблеры. Интерпретаторы. Особенности машинно-ориентированной и платформенно-независимой трансляции. Компиляция. Виды компиляции. Обзор этапов компиляции. Понятие лексического, синтаксического и семантического разбора. Различные контейнеры данных, принципы выбора между способами организации данных, преимущества и недостатки структур с прямым и последовательным доступом. Понятие конечного автомата. Сфера применения и ограничения, способы задания конечных автоматов. Синтаксический анализатор. Преимущества и недостатки представления программ в виде деревьев. Понятие формальных языков. Способы их задания.

Технология разработки программного обеспечения

Жизненный цикл программных средств (ПС). Содержание основных этапов жизненного цикла программных средств. Модели жизненного цикла программных средств. Системный анализ и проектирование программных средств. Внутреннее проектирование и

разработка программных средств. Прогнозирование технико-экономических показателей проектов ПС. Модульная структура ПС. Проектирование и кодирование модулей. Принципы и методы тестирования программных средств. Средства и методы отладки программных средств. Документирование программных средств. Состав документации на ПС. Испытания и сертификация ПС. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС. Сопровождение и конфигурационное управление ПС. Особенности современных методологий и технологий разработки ПС. Направления развития и модели концепции открытых систем. Оценка качества процессов создания программных средств. Быстрая разработка приложений (RAD). Экстремальное программирование. Коллективная разработка программного обеспечения.

Объектно-ориентированное программирование (ООП)

Абстрактные типы данных. Пространства имен. Управление доступом к членам класса. Классы и структуры. Класс как область видимости. Объявление и определение методов класса. Конструкторы и деструкторы, список инициализации, порядок вызова конструкторов и деструкторов. Статические члены класса. Константные члены класса. Дружественные классы. Статический полиморфизм. Перегрузка операций. Перегрузка функций. Правила наследования. Правила видимости при наследовании. Наследование и повторное использование кода. Виртуальные деструкторы. Реализация виртуальных функций. Чистые виртуальные функции. Абстрактные классы. Правила выбора обработчика исключения. Стандартные исключения. Последовательность действий при возникновении исключительной ситуации. Видимость при множественном наследовании. Виртуальные базовые классы. Интерфейсы. Динамическое приведение типа. Параметры шаблона. Шаблоны функций. Специализация шаблонной функции. Шаблонные классы. Эквивалентность типов. Контейнеры. Итераторы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 240 с.: - (Бакалавриат) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978314>
2. Алгоритмы и структуры данных (CDIO): Учебник / Царев Р.Ю., Прокопенко А.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 204 с.: ISBN 978-5-7638-3388-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967108>
3. Методы и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие / А.А. Григорьев. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа

<http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/22119. - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/922736>

4. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Засорин С.В., Ломтева О.А. - М.:КУРС, 2018. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-907064-14-0 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/977719>

5. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - М.: ИД ФОРУМ, 2011. - 176 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0404-6 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/265617>

6. Вояковская, Н.Н. Разработка компиляторов : курс лекций / Вояковская Н.Н., Москаль А.Е., Булычев Д.Ю., Терехов А.А. — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 375 с. — URL: <https://book.ru/book/918183>

7. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход : курс лекций / Зыков С.В. — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 189 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/917673>

8. Основы объектно-ориентированного программирования : учебник / Мейер Бертран — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 970 с. — ISBN 978-5-7502-0255-3. — Режим доступа: <https://book.ru/book/917853>

9. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) : учеб. пособие / Н.Г. Плотникова. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 124 с. — (Среднее профессиональное образование) — Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/941739>

10. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 512 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/918098>

11. Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++: учебное пособие / Белоцерковская И.Е., Галина Н.В., Катаева Л.Ю. - Москва : Интуит НОУ, 2016. — 197 с. — ISBN 978-5-9556-0173-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/917549>

Нормативно-правовые документы:

1. ГОСТ 19.101-77. "Единая система программной документации. Виды программ и программных документов." от 01.01.1980 с изм. и допол. в ред. от 01.06.1981

2. ГОСТ 19.105-78. "Единая система программной документации. Общие требования к программным документам." от 01.01.1980 с изм. и допол. в ред. от 01.01.1982

3. ГОСТ 19.106-78. "Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом." от 01.01.1980 с изм. и допол. в ред. от 01.09.1982
4. ГОСТ 19.201-78. "Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению" от 01.01.1980 с изм. и допол. в ред. от 01.07.1981
5. ГОСТ 19.402-78. "Единая система программной документации. Описание программы" от 01.01.1980 с изм. и допол. в ред. от 01.01.1982
6. ГОСТ 19.505-79. "Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению" от 01.01.1980 с изм. и допол. в ред. от 01.01.1982
7. ГОСТ 19781-90. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения. - М.:Изд-во стандартов, 1990

Дополнительная литература:

1. Объектно-ориентированное программирование Бакалавриат : учебное пособие / Николаев Е.И. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 225 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/928784>
2. Объектно-ориентированное программирование : учеб. пособие (курс лекций). Бакалавриат : учебное пособие / Сорокин А.А. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 174 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/928654>
3. Объектно-ориентированное программирование с примерами на С# : учеб. пособие / П.Б. Хорев. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1018034>
4. Введение в языки программирования С и С++: курс лекций / Кетков Ю.Л. — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/917682>
5. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/999615>
6. Программирование на языке С++ в среде Qt Creator: курс лекций / Алексеев Е.Р., Злобин Г.Г., Костюк Д.А., Чеснокова О.В., Чмыхало А.С. — Москва: Интуит НОУ, 2016. — 716 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/918128>
7. Программирование на языке С++: курс лекций / Павловская Т.А. — Москва: Интуит НОУ, 2016. — 155 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/918123>

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://www.garant.ru> - *Гарант*;
2. <http://www.consultant.ru> - *Консультант Плюс*.

3. ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Роль операционных средств в ПО информационных-вычислительных систем

Структура дисциплины. Классификация ПО информационно - вычислительных систем и место в ней операционных средств. Создание и история развития ОС. Классификация ОС.

Назначение, функции и структура ОС

Определение, назначение, состав и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Установка и конфигурирование операционной системы, начальная загрузка. Расширение возможностей пользователя. Обеспечение жизнеспособности системы. Основные задачи, решаемые ОС: загрузка самой ОС и других программ; управление ресурсами вычислительной системы; интерфейс пользователя; защита процессов и данных; восстановление информации при сбоях. Основные типы структур ОС: модульная, иерархическая, микроядерная. Технология клиент-сервер и объектно-ориентированный подход.

Управление процессами и ресурсами вычислительной системы

Процессы и потоки. Управление процессором и процессами. Управление основной и внешней памятью. Сегментная и страничная организация памяти. Виртуальная память. Логическая и физическая организация файлов. Файловая система ОС. Основные механизмы управления вводом-выводом: программный, прерывания, прямой доступ к памяти.

Сравнительный обзор ОС и их основные характеристики

ОС семейства Microsoft: от Ms Dos до Windows 2000, 2003, XP, Vista, Windows 7-10.

ОС семейства Unix. ОС семейства Apple Mackintosh (Mac IOS). ОС семейство Android. ОС Unix.

Особенности работы с ОС и оболочками

Установка и конфигурирование ОС. Загрузка ОС, вход и выход из системы. Работа с файлами. Сетевые возможности ОС. Работа с приложениями. Расширение возможностей пользователя. Служебные программы. Обеспечение жизнеспособности системы. Операционные оболочки.

Сетевые операционные системы

Локальные и глобальные сети. Сетевые операционные системы. Компоненты сети. Работа в сети. Средства защиты информации в сети. Установка сетевой операционной системы. Глобальные сети. Путеводители (навигаторы). Глобальные и локальные сетевые

технологии. Элементы системной интеграции. Тенденции и перспективы развития распределенных операционных сред. Основные сетевые ОС. Особенности установки сетевой ОС.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Дейтел, Х., М. Операционные системы. Основы и принципы. Т. 1 / Х. М. Дейтел, Д.Р. Чофнес. - М.: Бином, 2016. - 1024 с.
2. Бачинин Ю.Г. Операционные системы, среды и оболочки: Конспект лекций. – М : ГОУ ВПО «РЭА имени Г.В. Плеханова», 2012,–76 с.
3. Операционные системы : учебник для студ. высш. учеб. заведений / С.В.Синицын, А.В.Батаев, Н.Ю.Налютин. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 304 с. ISBN 978-5-7695-6672-1
4. Назаров, С.В. Современные операционные системы: Учебное пособие / С.В. Назаров. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 367 с.
5. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. - СПб.: Питер, 2015. - 1120 с.
6. В. Г. Олифер, Н. Ф. Олифер / Сетевые операционные системы / СПб.: Питер, 2009. -669

Интернет-ресурсы:

1. http://www.citforum.ru/operating_systems/sos/contents.shtml - Н.А. Олифер, В.Г. Олифер. Сетевые операционные системы.

4. СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Основы построения информационно-вычислительных и телекоммуникационных сетей

Понятия: телекоммуникационная сеть, информационная сеть, вычислительная сеть. Назначение компьютерных сетей. Разновидности компьютерных сетей по технологии передачи между узлами, масштабу сети, топологии; их преимущества и недостатки. Понятие коммутации. Выделенные и коммутируемые каналы. Коммутация пакетов в режимах: дейтаграммном, виртуального вызова, установлением виртуального канала и установлением виртуального соединения. Клиент-серверная архитектура; горизонтальное и вертикальное разделение компонент. Трехзвенная архитектура; одноранговые сети.

Эталонная модель ISO/OSI: причины появления, функции уровней.

Определение канала передачи информации; основные характеристики каналов связи: АЧХ, полоса пропускания, затухание, емкость, пропускная способность, достоверность передачи. Понятие модуляции, основные виды и их принципы.

Основные принципы организации цифровых каналов передачи данных. Методы разделения каналов по времени и частоте.

Каналы и линии связи

Проводные и кабельные линии связи. Виды и категории витых пар. Устройство и виды коаксиальных кабелей. Волоконно-оптические кабели, их виды, устройство, принципы работы; полное внутреннее отражение и мода сигнала. Передача радиосигнала, особенности связи в различных диапазонах. Передача в видимом световом диапазоне и ИК-диапазоне. Спутниковые системы связи; классификация спутников по высоте орбиты, различия их характеристик. Преимущества и недостатки спутниковых систем связи. Мобильная связь. Поколения и стандарты мобильной связи, общие архитектурные принципы (базовые станции и MSC). Виды конференц – связи.

Методы помехоустойчивого кодирования информации

Основные методы повышения достоверности передачи информации. Понятие разрешенного и запрещенного множеств, кратности ошибки, кодового и минимального кодового расстояния. Проверка по четности и код Хемминга. Сеть Token Ring, ее основное преимущество в сравнении с Ethernet 10 Base-T; основные поля заголовка; принципы приоритета. Сети FDDI, принцип двойного кольца FDDI.

Технологии построения современных локальных и корпоративных сетей передачи данных.

Методы и алгоритмы маршрутизации

Задачи маршрутизации. Понятие метрики. Отличия статических и динамических алгоритмов, одноуровневой и иерархической маршрутизации. Дистанционно-векторные алгоритмы и алгоритмы состояния связей.

Технология Frame Relay. Управление перегрузками во Frame Relay, биты FECN, BECN, DE; качество обслуживания во Frame Relay: Committed Burst Rate, Committed Burst Size, Excess Burst Size. Технология ATM. Назначение. Понятие ячейки. Понятие уровня адаптации ATM, классов служб.

Понятия распределенной и сетевой операционных систем, их типы; средства промежуточного уровня. Микроядро. Мультикомпьютерные и мультипроцессорные операционные системы.

Прикладные протоколы TCP/IP, их назначение: FTP, Telnet, SMTP/POP, IPv4/ IPv6.
Протокол HTTP, языки HTML и XML.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Гусева А.И. / Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.И. Гусева, В.С. Киреев — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 288 с.
2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Практикум: учебное пособие для студентов 1-2 курсов физико- математического факультета, обучающихся по направлению «Прикладная математика» / В.А. Чулюков, Д.К. Джахуа, Н.М. Володина. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2012. – 56 с
3. Владимир Бройдо, Ольга Ильина / Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. 4-е издание. / Питер, 2011
4. Чекмарев Ю. В. Локальные вычислительные сети, 2013.
5. Мельников Д.А. Организация и обеспечение безопасности информационно-технологических сетей и систем, 2012.
6. Таненбаум Э. С, Д. Уэзеролл Компьютерные сети, 2012.

Интернет-ресурсы:

1. http://kunegin.narod.ru/ref/sod_lect.htm - Системы передачи информации. Курс лекций.
2. <http://window.edu.ru/window/portals> - Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
3. http://www.sotovik.ru/library/analit_75.htm - Портал по IP-телефонии и сетям мобильной связи.
4. <http://www.lessons-tva.info/edu/telecom.html>