

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт (государственный университет)»**

**УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе**

_____ **О.А.Горшков**

ПРОГРАММА

**Государственного квалификационного экзамена по специализации
010956 «Математические и информационные технологии»**

Магистерская программа № 010956 «Математические и информационные технологии»

Факультет инноваций и высоких технологий

Кафедра «Распределенные вычисления»

Курс 6

Семестр 11

**Программу составили: Афанасьев А.П., Якимец В.Н., Сухорослов О.В.,
Тарасов А.С., Цыгичко В.Н., Посыпкин М.А.,
Орлова Е.Р., Волошинов В.В., Курочкин И.И.**

**Программа утверждена
на заседании кафедры
«29» октября 2013 г.**

Зав. кафедрой

**Программа обсуждена и одобрена на заседании
Ученого совета факультета инноваций
и высоких технологий _____**

Председатель Ученого совета ФИВТ Кривцов В.Е.

I Вычислительные среды: принципы и технологии построения, модели и методы оптимизации, основы программирования

1.1. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

По курсу «Многопроцессорные вычислительные системы»

1. Основные определения. МВС. Суперкомпьютер. Кластер. Грид-система. НРС(eng). и др.
2. Классификации архитектур вычислительных систем. Классификации Флинна, Ванга-Бриггса, Фенга, Шора, Хендлера, Хокни, Скилликорна.
3. Архитектуры SMP, MPP, PVP. Кластерная архитектура.
4. Особенности организации памяти в современных персональных компьютерах и МВС. Различные виды памяти. Различные архитектуры МВС по типу доступа к памяти. (UMA, NUMA, NORMA и т.д.) Классификация архитектур. Общая схема.
5. Графические ускорители. Особенности организации памяти и вычислений.
6. Способы организации высокопроизводительных процессоров: Ассоциативные процессоры. Клеточные и ДНК-процессоры. Нейронные процессоры. Процессоры с нечеткой логикой. Основные принципы функционирования, предпосылки развития альтернативных способов организации МВС, текущие трудности в реализации.
7. Топологии сетей МВС. Сферы применения. Свойства. Характеристики. Примеры использования.
8. Коммутаторы для МВС. Простые коммутаторы. Алгоритмы арбитража. Составные коммутаторы. Коммутатор Клоза. Баньян-сети. Дельта-сети
9. Способы оценки производительности МВС. Методы оценки. Виды оценок. Принципы формирования top 500 и др. top.
10. Надежность отказоустойчивость и другие характеристики МВС. Требования к компонентам МВС.

1.2. Вычислительные задачи в распределенной среде. Распределенные вычислительные системы. Основы функционального программирования. Параллельное программирование.

По курсу «Вычислительные задачи в распределенной среде»

1. Предмет распределенных вычислений и примерная классификация по способам организации вычислительного сценария (High-Performance, High Throughput Computing, Data Intensive Computing, Many Task Computing.) Вызовы «удаленных» процедур (RPC) и обмен сообщениями (МOM) - как основные стили организации взаимодействия в РВС; их сходства и отличия.
2. Понятие вызова удаленных методов (RPC – Remote Procedure Call). Синхронные (блокирующие), односторонние и «отложенные» вызовы удаленных объектов. Принципы реализации моделей «обратного вызова» (Callback-upcall) и «хранитель результата» (Future-value).
3. «Контрактный принцип» проектирования. Основные понятия языка описания интерфейсов Slice. Проектирование интерфейсов на языке Slice.
4. Моделирование сценария в виде графа (операции, зависимости). Понятие расписания выполнения сценария. Оценки ускорения выполнения сценариев в РВС. Эффективность и ускорение выполнения сценариев в РВС. Закон Амдала.
5. Принципы организации РВС на основе архитектурного стиля REST (Representational State Transfer). Основные элементы систем на основе программного инструментария MathCloud.

По курсу «Распределенные вычислительные системы»

1. Проблематика и фундаментальные концепции распределенных вычислительных систем (РВС). Области применения и виды РВС. История и современные тенденции развития РВС. Виды и примеры технологий построения РВС.
2. Параллельные вычисления. Высокопроизводительные вычислительные системы с распределенной памятью. Архитектура вычислительного кластера.
3. Системы добровольных вычислений (volunteer computing) и технологии гридов из персональных компьютеров (desktop grid). Технологии Condor и BOINC.
4. Грид-системы. Концепция грид-вычислений, область применения и классы грид-систем. Обеспечение безопасности в Grid.
5. Грид-технологии Globus Toolkit и gLite.
6. Технологии хранения и обработки больших объемов данных. Модель распределенных вычислений MapReduce и ее реализация.
7. Концепция облачных вычислений. Основные черты облачных систем. Классификация облачных сервисов. Отличие от грид-систем.

По курсу «Основы функционального программирования»

1. Объясните отличия императивной парадигмы от декларативной.
2. Преимущества и недостатки функционального программирования.
3. Что такое рекурсия.
4. Приведите примеры рекурсии с аккумулятором.
5. Аппликативное программирование.
6. Примеры применения аппликативного программирования.

По курсу «Параллельное программирование»

1. Системы с распределенной и общей памятью. Основные средства программирования. Процессы и потоки.
2. Характеристики производительности параллельных программ: ускорение, эффективность, формулы для их измерения. Моделирование сценария вычислений в виде графа (операции, «информационные» зависимости). Закон Амдала.(9-1)
3. Библиотека MPI. Модель SPMD. Точечные и коллективные обмены сообщениями.(10-1)
4. Библиотека MPI. Коммуникаторы и группы процессов.
5. Стандарт POSIX Threads. Создание и завершение потока. Организация критических секций с помощью механизма мьютексов.
6. Пакет OpenMP. Общая организация. Директивы parallel и for.

1.3 Математические основы теории принятия решений.

По курсу «Информационные технологии в управлении организациями»

1. Особенности процессов принятия решений в звеньях иерархических систем управления социально – экономическими организациями.
2. Энтропия по К. Шеннону и ее свойства.
3. Качество решения и его назначение.
4. Классификация моделей. Классификационные признаки.
5. Порог сложности и мера степени агрегирования описания СЭС.

II Управление ИТ проектами, основы корпоративного управления, фандрейзинг

2.1. Анализ эффективности ИТ-проектов

1. Как и для чего осуществляется приведение денег во времени.
2. Как оцениваются и в чем заключаются внеэкономические эффекты проекта.
3. В чем заключается финансовая реализуемость инвестиционного проекта.
4. Каковы источники финансирования инвестиционных проектов, их преимущества и недостатки.
5. Назвать и охарактеризовать способы выбора и оценки ставки дисконтирования.
6. Виды инфляции, перечислить и охарактеризовать. Как может быть учтена инфляция при оценке проекта.
7. Как могут быть учтены риск и неопределенность проекта при его реализации и оценке.
8. Какие программные продукты используются для оценки эффективности проектов.
9. Экономическая сущность и классификация инвестиций.

2.2. Механизмы поддержки и продвижения инновационных проектов (ИП).

1. Перечислить основные источники финансирования ИП и назвать примеры российских организаций, поддерживающих ИП. (6-2)
2. Структура (перечень основных разделов) заявки в фонд на получение гранта для реализации инновационного проекта. Назвать основные документы, входящие в пакет заявки. (7-2)
3. Описать типовую структуру бюджета проекта в заявке на грант, и прокомментировать отдельные статьи.(8-2)
4. Назвать и охарактеризовать основные разделы бизнес-плана инновационного проекта.(9-2)
5. Механизм, принципы и этапы венчурного финансирования инновационных проектов
6. Типы механизмов межсекторного социального партнерства при поддержке инновационных проектов.(10-2)

ЛИТЕРАТУРА

I Вычислительные среды: принципы и технологии построения, модели и методы оптимизации, основы программирования

1.1. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

1. K.Krechmer. Renewed, Revitalized, Ready!, Data Communications International, June, 1991.
2. V.32 terbo. 19200 bit/s Full Duplex Modem for the General Switched Telephone Network Compatible with V.32 bis. Document Number: 3800-A2-GK21-00.
3. ITU-T Recommendation V.34. A Modem Operating at Data Signalling Rates of up to 28800 bit/s for Use on the General Switched Telephone Network and on Leased Point-to-Point 2-Wire Telephone-Type Circuits.
4. ISO/DIS 2328/9. Data Processing Vocabulary - ISO, 1982.
5. НМ МПК по ВТ 79-85. Машины вычислительные и системы обработки данных. Телеобработка данных и вычислительные сети. Термины и определения. - М.: Издательство стандартов, 1988.
6. ISO/DIS 7498. Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model. - ISO, 1984.
7. Архитектура, протоколы и тестирование открытых информационных сетей. Толковый словарь. Под ред. Э.А.Якубайтиса. - М.: Финансы и статистика, 1990.

8. Ю.А.Семенов. Протоколы и ресурсы Internet. - М.: Радио и связь, 1996.
9. К.Джамса, К.Коуп. Программирование для Internet в среде Windows/Перев. с англ. - СПб: Питер, 1996.
10. Секреты Windows 95. Брайан Ливингстон, Дэвис Штрауб. Из-во Диалектика, Киев, 1996.
11. Введение в UNIX. Стен Келли-Бутл. Из-во Лори. Москва, 1995.
12. Системы управления базами данных и знаний (под ред. А.Н.Наумова). «Финансы и статистика». Москва, 1991.
13. Введение в SQL. Мартин Грабер. Из-во Лори. Москва, 1995.
14. Статистические и динамические экспертные системы. Э.В.Попов, И.Б.Фоминых, Е.Б.Кисель, М.Д.Шапот. «Финансы и статистика». Москва, 1996.
15. Введение в систему Net Ware. Вудвард Д. Рязань, 1992.
16. Архитектура, протоколы и тестирование открытых информационных сетей. Под ред. Э.А.Якубайтиса. Толковый словарь. «Финансы и статистика». Москва, 1990.
17. Сети ЭВМ. С.И.Самойленко. Наука. Москва, 1991.
18. Путеводитель по глобальной компьютерной сети Internet. Адам Гаффин. ТПП «Сфера». Москва, 1995.
19. Информационные системы в экономике (под ред. В.В.Дика) «Финансы и статистика». Москва, 1996.
20. Системы автоматизированной обработки учетной информации. Н.М.Половнев, А.М.Якимов. «Финансы и статистика». Москва, 1994.
21. Пятибратов А.П., Гудыко Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. М. ФиС, 2005.
22. Таненбаум Э. Компьютерные сети. ПИТЕР, М., С.-Петербург, Киев, Минск. 2006.
23. Мартынов Н.Н. Введение в MATLAB 6.x. Кудиц-Образ. Москва 2002.
24. Потемкин В.Г. Вычисления в среде MATLAB. Москва. ДИАЛГ-МИФИ. 2004.
25. Ануфриев И.Е. Самоучитель MatLab 5.3/6.x. Санкт-Петербург, "БХВ-Петербург", 2004

1.2. Вычислительные задачи в распределенной среде. Распределенные вычислительные системы. Основы функционального программирования. Параллельное программирование.

26. Афанасьев А.П., Волошинов В.В., Рогов С.В., Сухорослов О.В. Развитие концепции распределенных вычислительных сред. // Проблемы вычислений в распределенной среде: организация вычислений в глобальных сетях. Сборник трудов ИСА РАН, М.: Эдиториал УРСС, 2004.
27. Э. Таненбаум, М. ван Стеен Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – С-Пб.: Питер, 2003 г.
28. Макс К. Гофф. Сетевые распределенные вычисления: достижения и проблемы. – М.: КУДИЦ-Образ, 2005 г.
29. Грегори Р. Эндрюс. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. – М.: Вильямс, 2003 г.
30. В.П. Гергель, Р.Г. Стронгин. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем, Учебное пособие – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2003. 184 с. (<http://lib.mipt.ru>)
31. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие. – М.: Интернет-Университет ИТ; БИНОМ, 2007. – 423 с. (по материалам сайта <http://intuit.ru>)
32. Перечень RFC стандартов www.w3c.org
33. Шрайнер П. А., Основы программирования на языке Пролог.
34. Братко И., Язык PROLOG (Пролог): алгоритмы искусственного интеллекта
35. Городня Л. В., Березин Н.А. Введение в программирование на Лиспе
36. Norvig P., Paradigms of Artificial Intelligence Programming: Case Studies in Common Lisp <http://norvig.com/paip.html>

1.3. Математические основы теории принятия решений.

37. Цыгичко В.Н.Руководителю о принятии решений/ Предисл.В.А. Лефевра. Изд. 3-у,перераб. И доп. -М.:КРАСАНД, 2010.-352 с.
38. Цыгичко В.Н.Прогнозирование социально-экономических процессов. Предисл.Д,М. Гвишиани. Изд.3-е. -М.:Книжный дом «ЛИБЕРКОМ», 2007.-240с.
39. Садовский В.Н. Основания общей теории систем: логико-методологический анализ. - М.: Наука, 1974. - 279 с.
40. Чейф У. Значение и структура языка. - М.: Прогресс, 1975. - 430 с.
41. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. - М.: Изд-во иностр. лит., 1963. - 830 с.

II Управление ИТ проектами, основы корпоративного управления, принятие решений и фандрейзинг

2.1. Управление ИТ проектами

42. Е.Р.Орлова. Оценка инвестиций. М.: МАОК, 2005
43. П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. Оценка эффективности инвестиционных проектов - М.: Дело, 2004
44. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов /вторая редакция/ - М.: Экономика, 2000
45. Управление проектами/ под ред. И.И. Мазура - М.: Высшая школа, 2001
46. И.М. Волков, М.В. Грачева. Проектный анализ - М.: “Банки и биржи”. ЮНИТИ. 1998
47. Управление инвестициями: В 2-х т./В.В. Шеремет, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро и др. - М.: Высшая школа, 1998
48. Риск-анализ инвестиционного проекта: Учебник для вузов/Под ред. М.В.Грачевой. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001
49. В.И. Воропаев. Управление проектами в России. – М.: Аланс, 1995
50. Основы инновационного менеджмента: теория и практика/ под ред. П.Н. Завлина, А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. М.: Экономика. 2000

2.2. Основы корпоративного управления

51. Конспекты лекций В.Н.Якимца для студентов УРВИТ ФИВТ МФТИ в 2006 году
52. Пособие по корпоративному управлению . М.: МФК, Альпина Пресс, 2004

2.3. Механизмы поддержки и продвижения инновационных проектов

53. Конспекты лекций В.Н.Якимца для студентов УРВИТ ФИВТ МФТИ по теме «Фандрайзинг» и «Механизмы поддержки и продвижения инновационных проектов» (в Power Point), 2006, 2007 и 2008 гг.
54. О. В. Никитенко, Е. М. Бортник. Проектное управление в некоммерческих организациях. М. Феникс. 2007
55. В.Л. Горбунов. Бизнес-план, оценка эффективности инновационного проекта. М. 360 стр. + CD. 2007г.
56. А.Каширин, А.Семенов. Венчурное инвестирование в России- М.: Вершина, 2007
57. В.Якимец. Социальные инвестиции российского бизнеса: механизмы, примеры, проблемы, перспективы. КомКнига, М., 2005,
58. Якимец В.Н. Фандрайзинг. Учебное пособие. М.: ГУУ, 2002

Зав. кафедрой

А.П. Афанасьев