

Министерство образования Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель Министра образования
Российской Федерации

_____ В.Д. Шадриков
“13” марта 2000 г.

Регистрационный номер 36 тех/маг

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление

552800 Информатика и вычислительная техника

Степень (квалификация) – магистр техники и технологии

Вводится с момента утверждения

Москва, 2000 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ “ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА”

1.1. Направление утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации N 686 от 2.03.2000

1.2. Степень (квалификация) выпускника – магистр техники и технологий.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки магистра по направлению “Информатика и вычислительная техника” при очной форме обучения 6 лет. Основная образовательная программа подготовки магистра состоит из программы подготовки бакалавра по соответствующему направлению (4 года) и специализированной подготовки магистра (2 года).

1.3. Квалификационная характеристика выпускника

Магистр по направлению подготовки “Информатика и вычислительная техника” в соответствии с требованиями “Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих”, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.98, № 37, может занимать следующие должности:

- инженер;
 - инженер-программист (программист);
 - инженер-электроник (электроник);
 - инженер по автоматизированным системам управления;
- и другие должности, соответствующие его квалификации.

1.3.1. Область профессиональной деятельности

Информатика и вычислительная техника - это область науки и техники, которая включает в себя совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание и применение:

- ЭВМ, систем и сетей;
- автоматизированных систем обработки информации и управления;
- систем автоматизированного проектирования;
- программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем.

1.3.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности магистра по направлению подготовки “Информатика и вычислительная техника” являются:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования;

- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

1.3.3. Виды профессиональной деятельности

Магистр по направлению “Информатика и вычислительная техника” может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательскую;
- проектно-конструкторскую;
- производственно-технологическую;
- эксплуатационную;
- организационно-управленческую;
- педагогическую.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

Магистр подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе; при условии освоения соответствующей образовательно-профессиональной программы педагогического профиля – к педагогической деятельности.

1.3.4. Обобщенные задачи профессиональной деятельности

Магистр по направлению “Информатика и вычислительная техника” в зависимости от вида профессиональной деятельности подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

а) научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы, формулирование технического задания, постановка цели и задач исследования объекта на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- выбор оптимального метода и программы исследований, модификация существующих и разработка новых методик, исходя из задач конкретного исследования;
- выбор и преобразование математических моделей явлений, процессов и систем с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и их исследования средствами ВТ;
- разработка математических моделей, методов, компьютерных технологий и систем поддержки принятия решений в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека;
- анализ, теоретическое и экспериментальное исследование методов, алго-

ритмов, программ, аппаратно-программных комплексов и систем;

- анализ и исследование методов и технологий, применяемых на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности;
- создание и исследование математических и программных моделей вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности;
- разработка и совершенствование формальных моделей и методов, применяемых при создании объектов профессиональной деятельности;
- разработка, совершенствование и применение средств спецификации, методов разработки, стандартов и технологий производства объектов профессиональной деятельности;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также оценка технико-экономической эффективности разработки;
- подготовка результатов исследований для опубликования в научной печати, а также составление обзоров, рефератов, отчетов и докладов;

б) проектно-конструкторская деятельность:

- разработка требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств;
- проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов и их компонентов;
- проектирование человеко-машинного интерфейса аппаратно-программных комплексов;
- выбор средств вычислительной техники (ВТ), средств программирования и их применения для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов;
- проектирование математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения вычислительных систем (ВС) и автоматизированных систем на основе современных методов, средств и технологий проектирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

в) производственно-технологическая деятельность:

- создание ВС, автоматизированных систем и производство программных продуктов заданного качества в заданный срок;
- тестирование и отладка аппаратно-программных комплексов;
- разработка программы и методики испытаний, проведение испытаний объектов профессиональной деятельности;
- комплексирование аппаратных и программных средств, создание вычислительных систем, комплексов и сетей;
- сертификация объектов профессиональной деятельности;

г) организационно-управленческая деятельность:

- организация процесса исследования и разработки объектов профессиональной деятельности с заданным качеством в заданный срок;
- организация работы коллектива исследователей по проблемам, связанным с объектами профессиональной деятельности;
- планирование исследований и разработки объектов профессиональной деятельности;
- оценка, контроль и управление процессом исследования и разработки объектов профессиональной деятельности;
- выбор технологии, инструментальных средств и средств ВТ при организации процесса исследования и разработки объектов профессиональной деятельности;
- обучение персонала в рамках принятой модели процесса разработки объектов профессиональной деятельности;
- планирование и организация процесса внедрения результатов научных исследований и разработок объектов профессиональной деятельности;

д) эксплуатационная деятельность:

- установка, настройка и обслуживание системного, инструментального и прикладного программного обеспечения, ВС и автоматизированных систем;
- сопровождение программных продуктов, ВС и автоматизированных систем;
- выбор методов и средств измерения эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности;
- анализ эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности, выработка требований и спецификаций по их модификации;
- эксплуатация опытных или уникальных образцов сложных объектов профессиональной деятельности;

е) педагогическая деятельность:

- преподавание в вузах и средних специальных учебных заведениях дисциплин по профилю направления.

1 1.3.5. Квалификационные требования

Для компетентного и ответственного решения профессиональных задач магистр:

- умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- готов участвовать во всех фазах исследования, проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности;
- способен использовать современные методы, средства и технологии исследования и разработки объектов профессиональной деятельности;
- умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме своей профессиональной деятельности, применять для этого современные информационные технологии;

- способен изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области своей профессиональной деятельности;
- взаимодействует со специалистами смежного профиля при исследовании и разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности, в управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека;
- готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе при исследовании и разработке объектов профессиональной деятельности, знаком с методами управления и организации работы исполнителей в процессе производства программных продуктов, ВС и автоматизированных систем;
- умеет на научной основе организовать свой труд, владеет современными информационными технологиями, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умеет приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- методически и психологически готов к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами.
- готов составлять описания проводимых исследований, обрабатывать и анализировать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, обзоров, докладов, рефератов и статей;
- готов участвовать во внедрении результатов научных исследований и разработанных технических решений и проектов, в оказании технической помощи и осуществления авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию объектов профессиональной деятельности.

Магистр должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по своей профессиональной деятельности;
- специальную научно-техническую и патентную литературу по тематике исследований и разработок;
- информационные технологии, применяемые в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- методы исследования и проведение экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов объектов профессиональной деятельности;
- технологию проектирования, разработки и сопровождения объектов профессиональной деятельности;
- методы анализа качества объектов профессиональной деятельности;
- современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;

- перспективы и тенденции развития информационных технологий;
- порядок, методы и средства защиты интеллектуальной собственности;
- основные требования к организации труда при исследовании и разработке объектов профессиональной деятельности;
- порядок и методы проведения патентных исследований;
- методики оценки технико-экономической эффективности научных и технических разработок;
- основы экономики, организации труда, организации производства и научных исследований;
- основы трудового законодательства;
- правила и нормы охраны труда;
- формы организации образовательной и научной деятельности в высших учебных заведениях.

1.4. Возможности продолжения образования

Магистр, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования в рамках направления подготовки “Информатика и вычислительная техника”, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре по научным специальностям:

- 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления;
- 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям);
- 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей;
- 05.13.12 Системы автоматизации проектирования (по отраслям);
- 05.13.13 Телекоммуникационные системы и компьютерные сети;
- 05.13.15 Вычислительные машины и системы;
- 05.13.17 Теоретические основы информатики;
- 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы;
- 05.13.19 Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

1.5. Перечень аннотированных магистерских программ по направлению “Информатика и вычислительная техника”

552801 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

Модели дискретных объектов и явлений реального и виртуальных (компьютерных) миров в рамках лингвистического, логического, алгебраического, графового, стохастического и категорного формализмов.

Информация. Количественные меры информации. Информационные объекты. Объектно-ориентированный анализ.

Открытые системы. Теория фрактальных структур.

Структура и закономерности протекания информационных процессов.

Измерение как первичный информационный процесс, его характеристики.

Модели процессов передачи, обработки и накопления информации.

Формальные языки и грамматики. Алгебраическая теория языков.

Синтаксический и семантический анализ. Формальные логические системы. Автоматическое доказательство теорем. Логические системы на основе классической и неклассических логик.

Сложность вычислений и описаний. Спецификация вычислений. Алгоритмическая теория сложности по Колмогорову.

Семантика и логика программ. Спецификация, верификация, доказательство свойств программ. Семантика языков программирования.

Теория структур данных. Элементы криптографии.

Динамика поведения вычислительных структур и дискретных систем.

Взаимосвязь теорий переключаемых схем, конечных автоматов, формальных грамматик и языков, теории параллельных процессов и программирования. Асинхронные клеточные автоматы. Элементы теории волновых процессов. Нейронные сети.

Сети массового обслуживания. Теория массового обслуживания применительно к анализу коммуникационных систем общего вида.

Эргономика. Задачи рационального распределения функций в эргатических системах. Организация интеллектуального интерфейса между человеком и машиной. Вопросы теории общения, речевых актов, функциональной активности и функционального гомеостаза.

Правовые и экономические вопросы информатики.

552802 ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Архитектура перспективных процессоров, используемых для построения высокопроизводительных вычислительных систем (ВВС). Эталонные аппаратные платформы.

Мультипроцессоры с общей памятью. Типовые архитектурно-структурные решения, используемые для построения серверов.

Программное обеспечение ВВС. ОС Unix. X Windows. Программирование для X Windows.

Параллельные векторные процессоры. Типовые архитектурно-структурные решения. Программное обеспечение.

Вычислительные системы с массовым параллелизмом. Программное обеспечение вычислительных систем с массовым параллелизмом. Принципы параллельной обработки информации. Параллельное программирование.

Кластерные системы. Типовые архитектурно-структурные решения. Программное обеспечение.

Методы и средства оценки производительности ВВС.

552803 ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Отказоустойчивые ВС, основные понятия и определения. Модели от-

казоустойчивых ВС. Принципы построения отказоустойчивых ЭВМ и ВС.

Регулярные структуры. Резервирование. Статическая перекоммутация. Реконфигурация. Мажоритарные избыточные структуры. Избыточные структуры с пороговой схемой контроля. Самопроверяемые избыточные структуры.

Этапы построения отказоустойчивых ВС. Отказоустойчивые алгоритмы. Методы восстановления после сбоев и отказов. Функции операционной системы для обеспечения отказоустойчивости. Структуры отказоустойчивых ВС. Защита аппаратных и программных средств от несанкционированного доступа.

Диагностирование устройств и блоков ЭВМ и ВС. Теория организации систем диагностирования вычислительных и управляющих систем.

Методы расчета надежности ВС. Автоматизированные системы оценки эффективности методов диагностирования средств ВТ.

Выбор методов диагностирования. Тесто- и контролепригодность.

Управляемость и наблюдаемость, способы их повышения. Методы построения контролепригодных ВС. Контролепригодные БИС и СБИС.

Общие понятия надежности программного обеспечения (ПО). Характеристики качества ПО. Методы проектирования надежных комплексов программ. Методы доказательства правильности программ. Модели надежного ПО.

552804 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Элементная база вычислительной техники. Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС. БИС/СБИС с программируемой и репрограммируемой структурой.

Распределенные информационные ресурсы и сети. Распределенные файловые системы и базы данных. Телекоммуникационные среды. Методы, средства и протоколы доступа к среде и удаленным информационным ресурсам. Защита информации.

Классификация микропроцессорных средств. Эволюция микропроцессоров от 8- до 64-разрядных устройств. Базовый набор функций и модулей микропроцессорных систем (МПС).

Основные принципы организации магистралей МПС. Стандарты и интерфейсы.

Архитектура, особенности программирования и применение микропроцессоров общего назначения и микроконтроллеров.

Специализированные микропроцессоры. Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов. Микропроцессоры ЦОС: архитектура и построение систем.

Микропроцессоры с RISC архитектурой. Транспьютероподобные системы.

Мультимикропроцессорные системы. Базовые конфигурации. Организация процессов. Примеры систем.

Программное обеспечение МПС: особенности, операционные системы для встраиваемых приложений, реального времени.

Этапы проектирования МПС. Методика выбора МП-средств. Критерии оценки качества. Методы проблемной и функциональной ориентации для типовых приложений. Инструментальные системы проектирования. Технология сборки проекта и отладки систем в интегрированной среде.

552805 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Представление знаний. Свойства знаний. Модели представления знаний. Методы работы со знаниями. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Вывод на знаниях.

Общение. Распознавание образов и изображений. Анализ сцен. Машинное зрение.

Обучение. Модели обучения.

Планирование решения задач.

Языки и системы представления знаний. Языки программирования интеллектуальных систем.

Инструментальные средства для разработки интеллектуальных систем.

Принципы организации и функционирования интеллектуальных систем. Аппаратные и программные средства. Элементная база.

Прикладные интеллектуальные системы.

552806 ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Цифровые и аналоговые сигналы, элементы и устройства. Точностной анализ измерительных и вычислительных алгоритмов и устройств.

Алгоритмические основы построения функциональных структур. Теория дискретных структур. Методы анализа и оптимизации проектных решений. Применение методов моделирования.

Элементная база вычислительной техники и информационных систем. Схемотехника цифровых, аналоговых и цифроаналоговых узлов и устройств. Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС. Методы проектирования и САПР БИС/СБИС. Многопроцессорные платформы. БИС/СБИС с программируемой и репрограммируемой.

Периферийные устройства и интерфейсы.

Перспективные прикладные задачи. Устройства измерительно-вычислительных комплексов, систем ЦОС, функционального преобразования.

Перспективные элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем.

552807 ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА ЭВМ

Теория записи, воспроизведения, хранения, визуализации информации. Кодирование, декодирование, сжатие информации, используемые в периферийных устройствах (графических устройствах ввода-вывода, устройствах речевого ввода-вывода, магнитных и оптических запоминающих устройствах, устройствах визуализации). Контроль информации при вводе-выводе.

Шины и интерфейсы периферийных устройств.
Контроллеры периферийных устройств (аппаратные и программные средства управления работой периферийных устройств).

552808 ИНФОРМАЦИОННОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Информация и данные: три уровня представления информации - содержательный, логический и физический. Логическая организация данных: объекты и атрибуты, основные свойства атрибутов. Каноническая структура данных, первая, вторая и третья нормальные формы представления логической структуры данных. Физическая организация данных. Архитектура систем управления базами данных: иерархический, сетевой и реляционный подходы к реализации баз данных. Языки манипулирования данными.

Архитектура проблемно-ориентированных программных систем, виды обеспечений: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное. Типовая структура проблемно-ориентированной системы. Проблемно-ориентированные языки: назначение, требования и принципы реализации.

Автоматизированные системы сбора и обработки информации; системы автоматизированного проектирования; системы автоматизированного управления; системы автоматизации научных исследований; автоматизированные информационно-поисковые системы; системы автоматизации технологических процессов.

Организация графических систем, организация дисплейного файла и файла изображений, графические базы данных и дисплейный файл, порождение на экране новых графических элементов. Структурирование изображений и действия над сегментами. Графические метафайлы, их форматы записей и организация интерфейса с метафайлом. Специальные графические языки и графические пакеты расширения языков высокого уровня.

552809 ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Программная система. Классификация программных систем по сложности. Жизненный цикл программной системы. Стадии и этапы разработки программных систем и программной документации.

Показатели качества программной системы. Модели стоимости и стандарты разработки программного обеспечения.

Верификация, тестирование и отладка программных систем. Автоматизация верификации и отладки.

Методы и средства разработки программных систем. Объектно-ориентированное программирование.

Использование СУБД для создания программных систем и их компо-

ентов.

Системы искусственного интеллекта и их использование для проектирования программных систем.

Системы программирования. Основные компоненты систем программирования. Технология разработки и алгоритмы проектирования основных компонентов систем программирования.

Формальные методы описания синтаксиса и семантики языков программирования. Основные конструкции современных языков программирования и их реализация в языковых процессорах.

552810 ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Теория дискретных структур. Графы. Отношения. Элементы общей алгебры.

Теория массового обслуживания. Системы массового обслуживания, потоки требований, показатели качества обслуживания. Марковские, полумарковские и приоритетные системы. Многомерные модели.

Теория вычислительных процессов и структур. Концепция процесса.

Формальные модели представления параллельных и распределенных структур. Методы анализа параллельных процессов.

Системы программирования. Основные компоненты и структура системы программирования. Методы проектирования основных компонентов систем программирования.

Организация и функционирование операционных систем. Структура управляющей программы. Управление памятью. Управление процессами, планирование и диспетчеризация процессов, взаимодействие и синхронизация процессов, тупиковые ситуации. Управление устройствами, вводом и выводом, данными.

Проектирование операционных систем. Проектирование архитектуры, проектирование компонентов управляющей программы. Анализ производительности.

Операционные системы реального времени. Модели операционной системы реального времени как системы взаимодействующих процессов и ресурсов и как системы массового обслуживания. Методы и средства разработки операционных систем реального времени.

Распределенные операционные системы и операционные системы супер-ЭВМ. Сетевые операционные системы, модель клиент-сервер. Распределенные операционные системы. Операционные системы супер-ЭВМ.

Потоковые операционные системы. Методы и средства программирования.

Методы и средства защиты программ и данных в операционных системах. Модели защиты и нарушителя. Технические и программные средства и методы защиты. Криптографические методы. Правовой аспект проблемы защиты.

Системная организация проблемно-ориентированных программных комплексов. Архитектура проблемно-ориентированных программных комплексов. Планирование и управление вычислениями. Погружение в операционную сре-

ду. Средства разработки.

552811 БАЗЫ ДАННЫХ

Математическое моделирование баз данных. Реляционная, иерархическая и сетевая модели данных. Реляционные операторы. Реляционная алгебра. Функциональные зависимости. Нормальные формы баз данных.

Методы нормализации. Декомпозиция схем отношений. Оптимизация функциональных зависимостей. Многочленные зависимости. Теория представлений. Системы запросов. Реляционное исчисление. Языки запросов, основанные на реляционном исчислении. Ациклические схемы баз данных. Целостность данных. Секретность данных и методы их защиты.

Объектно-ориентированные базы данных. Принципы объектно-ориентированного подхода к разработке баз данных. Изучение конкретной объектно-ориентированной системы управления базами данных.

Распределенные базы данных. Централизованные и децентрализованные системы управления базами данных (СУБД). Проблемы распределения баз данных. Выполнение запросов в распределенной базе данных. Одновременная обработка и обновление.

Технология разработки программных систем с использованием СУБД.

Программирование на языках СУБД. Организация интерфейса языков программирования высокого уровня с СУБД. Использование средств автоматизации программирования, входящих в состав СУБД, для создания программ. Case-технология, технология "клиент-сервер". Изучение конкретных СУБД, реализующих эти подходы.

552812 СИСТЕМЫ МУЛЬТИМЕДИА И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Организация и представление информации для восприятия человеком.

Когнитивный, коммуникативный и технологический аспект компьютерной графики.

Математические основы компьютерной графики. Теория графов и дискретные системы. Геометрические методы организации и поиска информации. Выпуклые оболочки. Близость и диаграммы Вороного. Пересечения. Геометрия прямоугольных оболочек. Алгоритмы на графах.

Вычислительная геометрия. Континуум. Аффинная и проективная геометрия. Теория поверхностей. Вычислительные методы построения кривых и поверхностей.

Концепция геометрического моделирования. Каркасная модель. Поверхностная модель. Граничная модель для твердых тел. Конструктивная геометрия твердых тел. Пространственная модель. Параметризация и методы построения параметрических моделей.

Интерактивные графические системы. Психовизуальное восприятие изображений. Инструментарий растровой графики. Инструментарий векторной графики. Системы координат и структура объектов. Виртуальные устройства и режимы ввода. 3D-графика и преобразования проецирования. Цветовые

модели и модели освещенности.

Принципы стандартизации систем компьютерной графики. Графические шрифты. Стандарты на представление растровых изображений. Графический интерфейс CGI(CGM) и метафайлы. Ядро графической системы (CKS). Стандарты 3D-графики PHIGS, PEX, OpenGL. Графика в среде MS Windows. Фактические стандарты фирмы Autodesk.

Технические средства компьютерной графики. Графические ускорители для ПК. Графические рабочие станции. Виртуальный кадровый буфер. Видеопроцессоры и видеоплаты. Процессоры обработки сигналов и звуковые платы. Транспьютерные системы в системах визуализации.

Графика в нейронных сетях.

Обработка и представление изображений. Дискретизация и квантование. Трассировка и выделение контуров. Аппертурная обработка.

Частотные методы и ортогональные базисы. Алгоритмы сжатия растровых изображений. Стереорезультаты.

Введение в мультимедиа. Организация диалога (MM HCI). Организация информации (MM OODB). Организация коммуникаций (MM COMMUNICATION). Эмоциональная организация среды (MM VIRTUAL REALITY). Технические средства мультимедиа. Авторские системы сборки мультимедиа-продуктов. Технология разработки мультимедиа-продуктов. Традиционные сегменты рынка мультимедиа.

Специальные курсы по выбору для подготовки магистерских диссертаций по направлениям: МУЛЬТИМЕДИА, ГИПЕРМЕДИА, РЕАЛИСТИЧЕСКАЯ ГРАФИКА. КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ, КОНСТРУКТОРСКИЕ СИСТЕМЫ.

552813 СЕТИ ЭВМ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Архитектура сетей и систем телекоммуникаций, базовые понятия и терминология сетевых технологий.

Семиуровневая модель OSI, взаимодействие протоколов различных уровней управления, сетевые протоколы и их моделирование, поддержка протоколов аппаратными и программными средствами. Рассмотрение существующих протоколов управления и передачи данных.

Обзор существующих операционных систем вычислительных сетей (ОС ВС), их характеристики и взаимодействие между собой, поддержка аппаратных средств.

Методы и алгоритмы определения производительности вычислительных сетей, теоретические и практические расчеты производительности.

Модели сетей. Способы построения сетей по заданным критериям оптимизации. Аппаратное обеспечение сетей. Определение наборов характеристик и параметров проектируемых сетей, их анализ, оптимизация и настройка.

Инсталляция и конфигурирование одноранговых, односерверных и многосерверных сетей. Простое и расширенное администрирование сетей. Обеспечение отказоустойчивости и безопасности сетей.

Механизмы защиты данных в сетях ЭВМ.

Принципы организации, структуры и особенности автоматизированных

банковских систем.

Рассмотрение перспективных сетевых технологий, аппаратных средств, архитектур, протоколов и операционных систем.

552814 МЕТОДЫ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Постановка задачи синтеза и оптимизации проектных решений: проектное решение, проектная процедура, проектная операция, математические модели объектов проектирования. Методы оптимизации проектных решений: безусловная оптимизация, методы поиска минимума функций одной переменной, градиентные методы, квадратичная и кубическая интерполяции. Методы прямого поиска для функций многих переменных, квазиньютоновские методы, методы сопряженных направлений. Условная минимизация, метод множителей Лагранжа, условия оптимальности Куна-Таккера. Задачи и методы линейного программирования, геометрическое программирование.

Принятие решений в управлении; особенности управленческих задач принятия решений; основные схемы принятия решений; оптимизированные задачи принятия решений; экспертные методы принятия решений, введение в теорию субъективных измерений; принятие решений в условиях неопределенности.

Поиск решений в интеллектуальных системах: виды представлений; стратегии и базовые алгоритмы поиска (планирования) решений; направленные алгоритмы поиска; поиск решений в пространстве состояний; поиск решений в пространстве задач; поиск решений в виде теорем.

Поиск решений в САПР. Виды обеспечений САПР: техническое, программное, информационное, математическое, лингвистическое, методическое, организационное. Типовая структура САПР: управляющая подсистема САПР, информационная подсистема, обслуживающая подсистема, проектирующие подсистемы, подсистема поиска проектных решений, подсистема анализа проектных решений, подсистема оптимизации проектных решений.

552815 ОПЕРАЦИОННЫЕ СРЕДЫ САПР

Элементы теории сложных систем. Теория графов и сетей массового обслуживания. Теория принятия решений. Детерминированные и стохастические методы.

Инженерия знаний. Экспертные системы.

Сети ЭВМ. Открытые системы. Архитектура открытых систем. Стандарты. Пользовательские интерфейсы. Инструментальные средства разработки приложений.

Разработка больших программных систем. CASE-системы. Объектно-ориентированное программирование. Визуальное программирование.

Интерактивные графические системы.

Системная организация САПР. Модели процесса проектирования. Организация подсистем САПР. Виды обеспечения. Стандарты, языки межсис-

темного обмена в САПР. Базы и банки данных САПР. Администрирование баз данных САПР.

САПР элементов и узлов ВТ и ИУС. Входные языки, модели компонентов, средства диалогового взаимодействия.

552816 ИНФОРМАЦИОННОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР

Структура процесса проектирования. Маршруты и процедуры проектирования. Состав САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Информационное обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Техническое обеспечение САПР. Интеграция программных комплексов САПР. Инфраструктуры САПР. Интерфейсные средства САПР.

Банки данных САПР и их классификация. Модели данных. Реляционный, иерархический и сетевой подходы. Особенности баз данных САПР.

Модели схемных компонентов. Базы данных конструкторского, технологического и схмотехнического проектирования. Интеграция баз данных. Распределенные базы данных.

Характеристика программного обеспечения САПР. Общесистемное ПО.

Операционные среды САПР. Распределенные вычисления и сети. Использование объектно-ориентированного программирования в САПР. Прикладное ПО. Пакеты прикладных программ. Управляющие программы. Принципы и этапы разработки ПО. Способы описания структур и функций ПО.

Информационное и программное обеспечение САПР PCAD, Pspice, Disp.

552817 САПР СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Основы компьютерной алгебры. Исчисление высказываний, исчисления предикатов, реляционное исчисление. Алгебры и модели.

Детерминированные и стохастические методы и алгоритмы решения линейных и нелинейных оптимизационных задач.

Модели процесса проектирования, функциональное и атрибутивное описание процесса проектирования. Организационное, информационное, лингвистическое, программное и методическое обеспечение САПР.

Сущность и состав знаний в системах искусственного интеллекта, системы представления знаний и логического вывода. Системная организация интеллектуальных САПР. Концепция типизации в проектировании. Проблема самоорганизации и самообучения.

Архитектура, входные языки и средства диалогового взаимодействия САПР ДИСП, PCAD, OrCAD, Suzi-CAD, PSpice, WievLogio. Системы автоматизации проектирования программируемых логических интегральных схем Actel, Altera, Xilinx. Методы автоматического проектирования больших интегральных схем, кремниевые компиляторы.

Распределенные вычислительные сети. Архитектуры сетей, интерфейсы, структуры сообщений и протоколы; пакеты программ и технические средства организации сетей ЭВМ.

552818 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Сложные системы. Задачи системного анализа. Классы математических моделей. Применение моделей в системном анализе. Концептуальное моделирование. Принципы самоорганизации.

Имитационное моделирование. Технология построения моделей. Агрегатные модели. Организация эксперимента. Создание планов эксперимента. Генерация поведения. Анализ и обработка результатов.

Системы и сети массового обслуживания. Сети Петри. Прикладные задачи исследования операций: распределение ресурсов, управление запасами, задача упорядочивания, транспортная задача.

Методы моделирования непрерывных систем. Формирование математического описания. Методы решения систем уравнений. Исследование частотных, статических и динамических характеристик систем.

Структурно-функциональные описания вычислительных машин и дискретных устройств. Методы их моделирования.

Геометрическое моделирование. Процедуры синтеза геометрической структуры. Процедуры манипуляции, размещения и компоновки, геометрического анализа.

Организация и технология построения систем моделирования.

Моделирование в реальном масштабе времени.

Применение методов моделирования в исследованиях и проектировании, САПР, экономике и экологии.

552819 КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ

Математические модели процессов и систем. Временные ряды. Многомерные сигналы. Стохастические и нечеткие модели. Задачи анализа и обработки данных.

Параметрический анализ данных. Задачи и методы теории оценивания. Байесовские критерии. Минимаксные оценки. Робастные методы. Регрессионный анализ и рекуррентные оценки. Дисперсионный анализ. Непараметрическая регрессия и ядерное сглаживание.

Оптимальное планирование экспериментов. Обработка и планирование имитационного эксперимента.

Теория игр и принятия решений. Многошаговые процессы принятия решений. Многокритериальный выбор.

Основы теории распознавания образов, классификация и кластеризация данных. Дискриминантный анализ. Иерархическая классификация. Снижение размерности и отбор информативных показателей. Метод главных компонент. Факторный анализ. Многомерное шкалирование. Анализ и визуализация некоррелированных данных.

Динамические модели данных. Динамическая регрессия. Оптимальная фильтрация: фильтр Винера-Колмогорова, фильтр Кальмана-Бьюси. Рекуррентное сглаживание. Минимаксная фильтрация. Робастная и адаптивная фильтрация. Рекуррентные оценки в задачах обучения, обнаружения и иден-

тификации.

Спектральное представление данных. Быстрые преобразования Фурье. Методы и алгоритмы цифрового спектрального анализа.

Методы и алгоритмы обработки и анализа изображений. Модели изображений. Дискретизация, квантование и сжатие изображений и визуальных данных. Восстановление и реконструкция изображений. Сегментация изображений. Структурные модели и понимание изображений.

Анализ статических и динамических сцен.

Некорректные обратные задачи при восстановлении зависимостей и реконструкции изображений.

Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных. Программные и аппаратные средства. Параллельные системы и алгоритмы обработки данных.

552820 СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Теоретические основы информационных процессов. Измерение информации. Дискретизация информации. Кодирование информации. Передача информации. Модуляция. Обработка сигналов.

Теория вычислительных процессов и структур. Концепция процесса.

Формальные методы представления параллельных и распределенных структур. Методы анализа параллельных процессов. Сети Петри.

Теория автоматов. Модели конечных автоматов. Арифметические основы цифровых структур. Проектирование автоматов. Анализ поведения.

Системы программирования. Ассемблеры. Макропроцессоры. Связывание и загрузка. Грамматики и языки программирования. Трансляторы. Синтаксический и семантический анализ. Генерация кода.

Организация и функционирование операционных систем. Управление задачами. Управление памятью. Файловые системы. Управление ресурсами. Проблема тупиков.

Архитектура систем реального времени. Интерфейсы аппаратной среды. Агрегатные элементы систем реального времени, средства взаимодействия с объектом. Программные интерфейсы, операционная среда. Структуры пользовательского интерфейса.

Методы и средства программирования систем реального времени. Обработка асинхронных событий, методы структурного программирования. Программирование процессов с использованием примитивов ядра. Языки реального времени, механизмы синхронизации высокого уровня. Вопросы отладки программ реального времени.

Проектирование систем реального времени. Анализ и спецификация задач. Методы и технологии проектирования. Анализ проектных решений. Вопросы стандартизации. Проектная документация. Сопровождение систем.

552821 ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Сигнал-материальный носитель информации, его математические модели. Представление сигналов в функциональном и векторном пространствах. Интегральные преобразования сигналов. Базисные ядра преобразований.

Дискретизация и квантование. Дискретные ортогональные преобразования. Полные ортонормированные системы базисных функций.

Мультипликативные ортогональные функции и их свойства. Принцип неопределенности в выражении сигналов на плоскости время-частота.

Случайные процессы, математические модели и вероятностно-статистические характеристики. Спектрально-корреляционный анализ. Конечномерные представления случайных процессов. Системы сигналов, непрерывные и дискретные, ортогональные и биортогональные. Симплекс-кодирование. Синтез сигналов.

Фильтрация сигналов. Оптимальная, адаптивная и робастная обработка сигналов. Экстремальные задачи теории аппроксимации детерминированных сигналов и характеристик случайных процессов. Методы оптимального оценивания спектрально-корреляционных характеристик. Аналитические соотношения оптимальной обработки многомерных сигналов. Цифровая обработка изображений. Математические основы распознавания образов. Обработка, идентификация и синтез речевых сигналов.

Теория принятия решений. Бинарные отношения и функции выбора. Оптимизация выбора и функции полезности. Вероятностные модели и методы принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенностей и нечетких знаниях. Многокритериальные задачи выбора. Экспертные процедуры принятия решений.

Системы и алгоритмы цифровой обработки сигналов. Архитектура микропроцессорных систем. Организация вычислительного процесса и ввода-вывода данных. Сигнальные процессоры, их структуры и особенности аппаратно-программной организации. Системы параллельной и конвейерной обработки сигналов. Архитектуры мультипроцессорных систем, транспьютерные системы, машины с динамической архитектурой, систолические структуры. Алгоритмическое обеспечение и организация вычислительных процессов в параллельных системах, языки программирования, операционные системы.

552822 РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Проблемно-ориентированные распределенные автоматизированные системы (РАС). Распределенная обработка информации в автоматизированных системах. Архитектура РАС. Технологическая база РАС.

Распределенные информационные ресурсы и сети. Распределенные файловые системы, базы и банки данных. Технология построения сетевого ПО.

Управление обменом информацией в РАС. Телекоммуникационные среды. Методы, средства и протоколы доступа к среде и удаленным информационным ресурсам. Мультипроцессорные сетевые устройства. Интерфейсы и протоколы связи с объектом. Технология проектирования РАС. Имитационно-оптимизационный алгоритм синтеза РАС. Методы строгой оптимизации и поиска экстремума. Аналитико-статистические методы и модели ускорения имитационных машинных экспериментов с сетевыми моделями РАС. Одно-

шаговые и многошаговые процедуры принятия решений на сети.

Сетевые протоколы. Методы и средства формального описания протоколов. Методы анализа корректности и верификации протоколов. Тестирование протокольных реализаций.

Информация как собственность и товар. Законы РФ об охране информации. Средства и методы защиты информации, механизмы обеспечения безопасности.

552823 ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Исчисления: исчисление высказываний; исчисление предикатов первого порядка; реляционное исчисление; другие виды исчислений.

Алгебраические операции и отношения; алгебры; модели и алгебраические системы; многосортные алгебры и модели.

Модели данных: методы конструирования и анализа; способы реализации.

Оптимизационные задачи принятия решений; экспертные методы принятия решений, введение в теорию субъективных измерений; деловые игры; нечеткие модели принятия решений.

Теория производственного планирования и использования ресурсов.

Избыточность, целостность и непротиворечивость распределенных данных и подходы к их решению.

Модели представления знаний, поиск решений в интеллектуальных системах.

Модели и методы конструирования информационно-управляющих систем (ИУС). Функциональные спецификации ИУС.

552824 ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Теория сигналов. Модели сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. Модели сигналов с ограниченным и неограниченным спектром. Разделение сигналов в многоканальных системах.

Основы теории информации. Скорость передачи информации и пропускная способность каналов связи. Принципы помехоустойчивого кодирования.

Метрологические характеристики. Критерии верности. Определение погрешности ИИС. Нормируемые метрологические характеристики. Способы повышения точности.

Проблема адаптации в современных ИИС. Однопараметрическая и многопараметрическая адаптация. Восстановление и регистрация сигналов в адаптивных системах.

Современная тенденция к алгоритмизации измерений. Формализация описаний измерительных процедур.

Анализ и синтез ИИС. Однокритериальный и многокритериальный синтез структуры ИИС. Автоматизация синтеза. Параметрический синтез. Оптимальный структурный синтез.

Моделирование статистических и динамических характеристик ИИС. Моделирование детерминированных и случайных процессов, скалярных и

векторных полей. Погрешности моделирования.

Проблемы идентификации процессов и систем. Активные и пассивные методы идентификации. Идентификация линейных и нелинейных систем при различных входных воздействиях.

Основы теории массового обслуживания. Системы массового обслуживания с потерями и ожиданием. Вероятности переходов в системах массового обслуживания при различных входящих потоках и законах обслуживания.

552825 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Защита информации при различных информационных процессах (ввод, вывод, передача, обработка, накопление, хранение). Защита информации от несанкционированного доступа и противодействие вирусам и программам вредителям.

Криптографические средства шифрования информации: электронная цифровая подпись, парольные системы, матрицы доступа, защита трафика. Математическая теория криптографических преобразований. Программные и аппаратные средства шифрования информации. Стандарты криптографических преобразований.

Методы обеспечения конфиденциальности информации в сетях передачи информации (локальных, цифровых, интегральных и др.).

Методы поддержания эталонного состояния рабочей среды компьютера (защита от программных закладок, вирусов, ошибок и др.). Обеспечение целостности данных, методы и средства.

Методы создания программного обеспечения. Использование существующих и специальных технологий программирования. Программные системы "Кобра", "Гюрза", ТАРИ-НСД.

Методы и средства защиты информации от несанкционированного доступа в акустическом, электромагнитном и оптическом диапазонах. Проектирование, внедрение и эксплуатация электронных средств защиты информации, системы СКЗИ "Криптон", "Маскарад", "Сфинкс", "Верба".

552826 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Научные исследования, испытания и эксперименты как объект автоматизации. Функциональные задачи АСНИ. Классификация АСНИ, обеспечения АСНИ, функциональная и системная архитектуры.

Модели и методы обработки экспериментальных данных. Классификация моделей. Представление данных, дискретизация и квантование. Анализ временных рядов. Адаптивно-мультипликативные модели, цифровой спектральный анализ, ДПФ, БПФ, преобразования Уолша Каруннена-Лоэва, Хаара. Цифровые фильтры. Сжатие сигналов, трансформация спектров, сглаживание, аппроксимация. Объекты и их модели, вторичный анализ данных. Идентификация статических, динамических и вероятностных характери-

стик систем. Анализ изображений, сжатие и визуализация, фильтрация изображений, восстановление и реконструкция, сегментация. Оптические и голографические принципы преобразования и обработки изображений. Изображения трехмерных объектов и анализ сцен. Динамические изображения. Визуальные базы данных и знаний, языки.

Объектно-ориентированный анализ АСНИ, системное и прикладное программное обеспечение АСНИ. Инструментальные средства проектирования ПО, проблемно-ориентированные программные системы.

Аппаратно-программные средства АСНИ, сбор и первичная обработка данных, интерфейсы. Сетевые продукты и технологии. Распределенные АСНИ.

Научно-исследовательская составляющая каждой из аннотированных магистерских программ по решению Ученого совета вуза реализуется через авторские магистерские программы (магистерские специализации), отражающие существующие в данном вузе научно-педагогические школы по конкретным разделам соответствующих наук.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА, И УСЛОВИЯ КОНКУРСНОГО ОТБОРА

2.1. Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра, должны иметь высшее профессиональное образование определенной степени, подтвержденное документом государственного образца.

2.2. Лица, имеющие диплом бакалавра по направлению “Информатика и вычислительная техника” зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования бакалавра по данному направлению.

2.3. Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению и имеющие высшее профессиональное образование, профиль которого не указан в п.2.2, допускаются к конкурсу по результатам сдачи экзаменов по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра и предусмотренным Государственным образовательным стандартом подготовки бакалавра по данному направлению.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА”

3.1. Основная образовательная программа подготовки магистра разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта и включает в себя учебный план, программы учебных и производственных (научно-исследовательской и педагогической) практик и программы научно-исследовательской работы.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной обра-

зовательной программы подготовки магистра, к условиям ее реализации и сроком ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом. По направлению разрабатывается, как правило, несколько магистерских программ.

3.3. Основная образовательная программа подготовки магистра (далее образовательная программа) состоит из основной образовательной программы бакалавра и программы специализированной подготовки, которая, в свою очередь, формируется из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента и научно-исследовательской работы. Дисциплины и курсы по выбору студента в каждом цикле содержательно должны дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки магистра должна иметь следующую структуру:

- в соответствии с программой подготовки бакалавра:
 - цикл ГСЭ – Общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин;
 - цикл ЕН – Общих математических и естественнонаучных дисциплин;
 - цикл ОПД – Общепрофессиональных дисциплин направления;
 - цикл ФТД – Факультативных дисциплин;
 - цикл СД – Специальных дисциплин;
 - ИГА – итоговая государственная аттестация бакалавра;
- в соответствии с программой специализированной подготовки:
 - цикл ДНМ – Дисциплин направления специализированной подготовки;
 - цикл СДМ – Специальных дисциплин магистерской подготовки;
 - НИРМ – Научная (научно-исследовательская и (или) педагогическая) работа магистра;
 - ИГАМ – Итоговая государственная аттестация магистра.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы магистра должно обеспечивать подготовку

выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА”

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки бакалавра по данному направлению определены в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования подготовки бакалавра по направлению 552800 Информатика и вычислительная техника		

Итого часов подготовки бакалавра:		7344
Требования к обязательному минимуму содержания специализированной подготовки		
ДНМ	Дисциплины направления Федеральный компонент	1134 350
ДНМ.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники: Математические проблемы информатики; теория сложности алгоритмов; развитие языков, методов и технологий программирования; современные архитектуры ВС, параллельные системы, ВС с массовым параллелизмом; развитие вычислительных сетей и телекоммуникаций; новые принципы и модели вычислений; новые парадигмы программирования; верификация программ; системы компьютерной алгебры; синергетика и информатика; системы искусственного интеллекта; новые технологии извлечения знаний из больших баз данных; задачи, модели и проблемы человеко-машинного взаимодействия; тенденции и перспективы развития информатики и ВТ; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности человека.	100
ДНМ.02	История и методология информатики и вычислительной техники: “докомпьютерная” информатика: алгоритмы и их анализ в математике, машинная обработка статистических данных, теория алгоритмов и математическая логика; история и этапы эволюции вычислительной техники; кибернетика и информатика; компьютерная математика; численные методы и аналитические вычисления; развитие языков и технологии программирования; основные парадигмы программирования; эволюция проблем человеко-машинного взаимодействия и методов их решения; системы искусственного интеллекта; эволюция архитектуры вычислительных систем и сетей; компьютерная графика и системы мультимедиа; формирование информатики как фундаментальной науки	100
ДНМ.03	Компьютерные технологии в науке и образовании Информационные технологии в научных исследованиях и разработках; компьютерные методы и технологии анализа и интерпретации данных; компьютерные системы поддержки принятия решений; локальные и глобальные компьютерные сети; поиск научно-технической информации в Интернет; компьютерная графика в научных исследованиях; гипермедиа и мультимедиа системы; распределенные базы данных; интеграция ресурсов Интернет с распределенными базами данных; дистанционное обучение, технологии и средства; видеоконференции	150
	Национально-региональный (вузовский) компонент	784
ДНМ.04	Дисциплины, устанавливаемые вузом (факультетом)	524
ДНМ.05	Дисциплины по выбору студента	260
СДМ	Специальные дисциплины	900
СДМ.01	Состав и содержание специальных дисциплин определяется требованиями специализации магистра при реализации конкретной магистерской программы	
ДВМ	Дисциплины по выбору студента	300
НИРМ	Научно-исследовательская работа	1854
НИРМ.01	Научно-исследовательская работа в семестре	774
НИРМ.02	Подготовка магистерской диссертации	1080

	Итого часов специализированной подготовки магистра:	3888
	Всего:	11232

5. СРОК ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА”

5.1. Срок основной образовательной программы подготовки магистра при очной форме обучения - 312 недели, в том числе:

- образовательная программа подготовки бакалавра - 208 недель;
- специализированная программа подготовки магистра - 104 недель,

из них:

теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные работы, подготовку выпускной квалифицированной работы 72 недели
 экзаменационные сессии не менее 2 недель;
 практики: не менее 10 недель
 научно-исследовательская практика не менее 6 недель,
 педагогическая практика не менее 4 недель;
 итоговая государственная аттестация, включая защиту выпускной квалификационной работы не менее 2 недель;

каникулы (включая 8 недель последипломного отпуска) не менее 17 недель.

5.2. Сроки освоения основной образовательной программы подготовки магистра по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются на полтора года относительно нормативного срока, установленного п. 1.2 настоящего государственного образовательного стандарта в том числе по программе бакалавра – на один год.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения по основной образовательной программе бакалавра 27 часов в неделю, за период специализированной подготовки магистра – 14 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и

занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением правительства Российской Федерации.

5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА”

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки магистра

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу подготовки магистра, реализуемую вузом на основе настоящего государственного образовательного стандарта магистра.

Дисциплины по “выбору” являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

В период действия данного документа Перечень магистерских программ может быть изменен и дополнен в установленном порядке.

6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменить объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин – в пределах 5 % и для дисциплины, входящей в цикл - в пределах 10 %, при условии выполнения требований к содержанию, указанных в настоящем стандарте;
- предоставить студентам-магистрам возможность для занятий физической культурой в объеме 2-4 часа в неделю;
- осуществлять преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ вуза, учитывающих региональную и профессиональную специфику при условии реализации содержания дисциплин, определяемых настоящим документом.

6.2. Требования к условиям реализации основной образовательной программы магистра, включая ее научно-исследовательскую часть

6.2.1. Общие требования

Обучение в магистратуре осуществляется в соответствии с индивидуальным планом работы студента-магистранта, разработанным с участием научного руководителя магистранта и научного руководителя магистерской программы с учетом пожеланий магистранта. Индивидуальный учебный план магистранта утверждается деканом факультета.

В вузе должны существовать условия для продолжения образования студентов-магистрантов в аспирантуре; более 50% магистерских программ для данного направления подготовки магистров должны быть обеспечены одно-профильными специальностями аспирантуры.

6.2.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки магистров должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Не менее 70% преподавателей, обеспечивающих учебный процесс по направлению магистратуры, должны иметь ученую степень доктора или кандидата наук.

Непосредственное руководство студентами-магистрантами осуществляется научными руководителями, имеющими ученую степень или ученое звание. Один научный руководитель может руководить не более, чем пятью студентами-магистрантами.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью магистерской программы должно осуществляться профессором или доктором наук. Один профессор или доктор наук может осуществлять подобное руководство не более, чем двумя магистерскими программами. По решению Ученого совета вуза руководство магистерскими программами может осуществляться и кандидатами наук, имеющими ученое звание доцента, имеющими право на руководство аспирантами. Руководители магистерских программ должны иметь защитившихся аспирантов за последние пять лет.

Научные руководители студентов-магистрантов должны вести научные исследования по тематике магистерских программ. По тематике магистерской программы должны быть опубликованы научные статьи в ведущих отечественных и зарубежных журналах, трудах национальных и международных конференций и симпозиумов. Более половины объема научных исследований по направлению магистратуры и тематике магистерских программ должны составлять фундаментальные и поисковые исследования.

Образовательная деятельность научных руководителей студентов-магистрантов должна подкрепляться изданием учебников или учебных пособий, подготовленных коллективом преподавателей, осуществляющих учеб-

ный процесс по соответствующей программе, а также чтением основных и специальных курсов по каждой магистерской программе каждым научным руководителем.

6.2.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса

В вузовской основной образовательной программе подготовки магистра должен быть указан перечень обязательных лабораторных практикумов и необходимой информационной базы, обеспечивающей подготовку высококвалифицированного магистра, в том числе перечень профессионально важных журналов, реферативных журналов, научной литературы; указание о наличии в вузе информационных баз и доступа к различным сетевым источникам информации.

Реализация основной образовательной программы подготовки магистра должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, по содержанию соответствующих полному перечню дисциплин основной образовательной программы, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий и практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео-, и мультимедийными материалами.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

- “Мир ПК”,
- “Компьютер-Пресс”,
- “PC-Magazine”,
- “Byte (Россия)”,
- “САПР и графика”,
- “Открытые системы”,
- “Микропроцессорные средства и системы”,
- “Электроника”,
- “Программирование”,
- “Программные продукты и системы”,
- “Стандарты и качество”,
- “Теория и системы управления”,
- “Автоматика и вычислительная техника. Реферативный журнал”,
- “Техническая кибернетика. Реферативный журнал”,
- “Математика. Реферативный журнал”,
- “IEEE Transactions”,
- “Communication ACM”.

Студенту должна быть обеспечена возможность выхода во всемирную глобальную сеть Internet и работа в ней в достаточном временном объеме.

6.2.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки магистра, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным пла-

ном, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Вуз должен иметь в наличии источники учебной информации, предусмотренные в качестве обязательных в рабочих программах всех учебных дисциплин магистерских профессиональных образовательных программ, а также обеспечить доступ к ресурсам глобальных информационных сетей.

6.2.5. Требования к организации практик

6.2.5.1. Педагогическая практика студентов имеет целью приобретение практических навыков проведения учебных занятий. Практика, как правило, проводится на выпускающих кафедрах высшего учебного заведения. Руководство педагогической практикой возлагается на научного руководителя магистранта. Во время педагогической практики студент должен

изучить:

- государственный образовательный стандарт и рабочий учебный план по одной из основных образовательных программ;
- учебно-методическую литературу, лабораторное и программное обеспечение по рекомендованным дисциплинам учебного плана;
- организационные формы и методы обучения в высшем учебном заведении;

освоить:

- проведение практических и лабораторных занятий со студентами по рекомендованным темам учебных дисциплин;
- проведение пробных лекций в студенческих аудиториях под контролем преподавателя по темам, связанным с научно-исследовательской работой магистранта.

6.2.5.2. Научно-исследовательская практика имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования. Во время научно-исследовательской практики студент должен

изучить:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;
- требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации

по теме исследований;

- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

За время научно-исследовательской практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему магистерской диссертации и обосновать целесообразность ее разработки.

6.2.5.3. Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам практики выставляется оценка.

7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА”

7.1. Требования к профессиональной подготовленности магистра

7.1.1. Общие требования к уровню подготовки магистра определяются содержанием аналогичного раздела требований к уровню подготовки бакалавра и требованиями, обусловленными специализированной подготовкой. Требования к уровню подготовки бакалавра изложены в п. 7 Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования бакалавра по направлению “Информатика и вычислительная техника”.

7.1.2. Требования, обусловленные специализированной подготовкой магистра, включают

владение:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- методами исследования аппаратных и программных средств вычислительной техники;
- методами и средствами компьютерного моделирования и проектирования аппаратных и программных средств вычислительной техники;
- методами исследования, проектирования и разработки аппаратных и программных средств вычислительной техники;
- методами планирования, организации и проведения научных исследований;
- базовыми языками программирования, методами хранения, обработки, передачи и защиты информации;
- типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и технологических задач;
- информационными и телекоммуникационными технологиями в науке и образовании;

- методологией и культурой мышления, позволяющими перерабатывать и подготавливать материалы по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций;
- действующими стандартами и нормами по оформлению научно-технической документации;
- организационными формами и методами обучения в вузе;

умение:

- правильно использовать математический аппарат и численные методы, физические и математические модели;
- ориентироваться в перспективных архитектурных решениях, используемых в средствах вычислительной техники;
- разрабатывать по современным технологиям программные продукты и системы;
- эффективно использовать современные базы данных, базы знаний и экспертные системы, системы мультимедиа и компьютерной графики;
- эффективно применять типовые программные пакеты и системы, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

7.1.3. Специальные требования к подготовке магистра по научно-исследовательской части программы специализированной подготовки определяются вузом.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации магистра

7.2.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации

Итоговая государственная аттестация магистра включает в себя защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности магистра к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

7.2.2. Требования к магистерской диссертации

Магистерская диссертация представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по конкретной магистерской программе направления “Информатика и вычислительная техника”.

Магистерская диссертация должна быть оформлена в виде рукописи.

Требования к структуре, содержанию и объему магистерской диссертации определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образованием России, государственного образовательного стандарта по направлению “Информатика и вычислительная техника” и методических рекомендаций УМО по образованию в области автоматике, электроники, микроэлектроники и радиотехники.

Время, отводимое на подготовку магистерской диссертации, должно составлять не менее 20 недель.

7.2.3. Требования к государственному экзамену магистра

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению подготовки магистров “Информатика и вычислительная техника” определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующих примерных программ, разработанных УМО по образованию в области автоматике, электроники, микроэлектроники и радиотехники, на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образованием России, и на основании настоящего государственного образовательного стандарта.

Уровень требований, предъявляемых на государственных экзаменах в магистратуре, должен соответствовать уровню требований на вступительных экзаменах в аспирантуру или кандидатских экзаменах по непрофилирующим дисциплинам для научных специальностей, указанных в п.1.4.

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области автоматике, электроники, микроэлектроники и радиотехники

Государственный образовательный стандарт
Высшего профессионального образования одобрен
на заседании Учебно-методического объединения 30 ноября 1999 г.

Председатель Совета УМО
занков

_____ Д.В. Пу-

Заместитель председателя
Совета УМО

В.Н. Ушаков

“СОГЛАСОВАНО”:

Управление образовательных программ
и стандартов высшего и среднего
профессионального образования

ков

_____ Г.К. Шеста-

Начальник отдела
технического образования

Попова

_____ Е.П.