

КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦИИ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. В. С. Киричук
Направление подготовки: 510422 – Информационные процессы и системы
Базовые институты: Институт автоматики и электрометрии СО РАН,
Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН
Сервер кафедры: <http://www/afti.nsu.ru>

Введение

Кафедра автоматизации физико-технических исследований (АФТИ) физического факультета НГУ – это ведущий центр обучения и научных исследований по всем вопросам, связанным с применением компьютеров и их программным обеспечением. Сегодня трудно назвать какую-либо область, где бы не использовались вычислительная техника и новейшие информационные технологии.

Кафедра была основана в 1964 г. чл.-корр. РАН К. В. Карандеевым и первоначально называлась кафедрой автоматики и электрометрии. В период с 1969 по 1985 г. кафедру возглавлял акад. Ю. Е. Нестерихин. В 1979 г. кафедра получила свое нынешнее название.

Учебный процесс

Работа кафедры основана на продолжении традиций двухступенчатой организации учебного процесса, заложенных М. А. Лаврентьевым: первая ступень – базовое образование; вторая ступень – специализация и практика в базовых академических институтах под руководством реально работающих в конкретных областях ученых.

Курсы, преподаваемые на кафедре АФТИ, дополняют курсы общефизического образования. При этом их можно разделить по предметной области на три категории.

Физические курсы:

- обработка сигналов и изображений;
- численные методы обработки данных;
- оптическая обработка информации;
- физические основы микроэлектроники;
- физические основы информационных технологий.

Системотехника:

- архитектуры ЭВМ;
- аналоговая схемотехника;
- цифровая схемотехника;

– системы автоматизации научных исследований.

Программный инструментарий:

- структурное и объектно-ориентированное программирование;
- объектно-ориентированный анализ и дизайн;
- сетевые технологии и администрирование;
- основы реляционных баз данных;
- основы восприятия визуальной информации и 3D-графика;
- современные технологии программирования;
- построение больших программных систем.

Особенностью системы преподавания на кафедре является то, что по каждому направлению читаются базовые курсы, где студенты осваивают теоретические знания, и ведутся практические занятия, где студенты получают практические навыки и усваивают полученные знания. При этом преподаватель имеет возможность полностью контролировать процесс обучения и усвоения всеми студентами материалов курса.

Формирование учебных планов, как базовых, так и специальных, выполняется при привлечении к учебному процессу действующих программных фирм, как носителей современных технологий, но под наблюдением и управлением ученых кафедры.

Преподаватели кафедры – опытные специалисты, владеющие современными технологиями и успешно работающие как в науке, так и в коммерческих организациях. Общее количество преподавателей кафедры составляет около 50 научных работников и сотрудников различных IT-компаний.

Общее описание курсов кафедры АФТИ

Первый курс. Учебный курс «Основы программного конструирования» ориентирован на студентов отделения информатики

физического факультета НГУ. Для них это первый курс, где излагаются сведения, непосредственно связанные с выбранной профессией, поэтому основные цели курса:

– приобретение студентами навыков разработки относительно простых программных проектов;

– усвоение немногочисленных, но важных принципов, лежащих в основе этих навыков;

– получение базовых знаний о существующих технологиях построения сложных информационных систем.

Курс является частью учебного плана отделения информатики и в этом контексте, в частности, предполагает, что к концу курса студенты получают практические навыки работы в рамках одного из подходов к разработке программного обеспечения – в данном случае, в рамках структурного и модульного программирования. К концу второго семестра студенты должны представить семестровый проект с использованием технологий многопоточного или многопроцессного программирования и средств межпроцессного взаимодействия, а также решение некоторых приведенных выше задач на языке C.

Второй курс. На втором курсе студенты получают представление об объектно-ориентированных языках программирования. При этом основной акцент делается на язык программирования C++, как дальнейшее совершенствование и развитие языка C. Студенты начинают изучать схемотехнические курсы: «Аналоговая электроника», «Цифровая схемотехника», а также общий курс компьютерных архитектур. На занятиях по аналоговой электронике студенты обучаются разрабатывать и паять некоторые базовые схемы (дифференциальный усилитель, шифраторы, умножители, генераторы, а также цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи). На занятиях по цифровой электронике даются понятия операционных усилителей, комбинационной логики и разнообразных счетчиков совместно с принципами построения схем на их основе.

Третий курс. Учебная нагрузка у студентов третьего года обучения возрастает до 7 курсов за год: компьютерные архитектуры; компьютерная графика; основы реляционных баз данных; обработка сигналов и изображений; оптические информационные технологии; вычислительный эксперимент и

обработка данных; программируемые микроконтроллеры.

Компьютерные архитектуры – читает старший преподаватель М. Ю. Шадрин.

Основные темы курса. Историческая справка: поколения ЭВМ; классификация ЭВМ.

Функциональная и структурная организация процессора. Система команд. Организация данных и способы адресации. Особенности CISC и RISC архитектур.

Организация памяти ЭВМ. Иерархия памяти, расслоение памяти, Кэш-память, когерентность кэш-памяти, кэш-память в многопроцессорных системах.

Основные стадии выполнения команды. Конвейерная организация ЭВМ. Суперскалярность, суперконвейер.

Периферийные устройства. Шины. Асинхронные, синхронные.

Сигнальные процессоры, графические процессоры. Микроконтроллеры. Процессорные ядра на базе ПЛИС.

Классификация параллельных систем. Организация памяти параллельных систем.

Компьютерная графика – читает ассист. И. Г. Таранцев.

Курс условно делится на две части: двумерная и трехмерная графика.

Основные темы части 2D. Физиология цветового зрения. Цветовые системы координат. Векторная и растровая графика.

Стандарты цветного телевидения: NTSC, PAL, SECAM.

Алгоритмы сжатия изображений: RLE, LZW, JPEG, Wavelet. Алгоритмы сжатия последовательностей изображений: MPEG (1,2,4).

Алгоритм Брезенхема для растривания отрезка и дуги.

Законы визуального восприятия: иерархия отношений зрения и слуха, принцип избыточности, принцип группировки, восприятие пространства, восприятие движения и событий.

Основные темы части 3D. Векторная арифметика. Афинные пространства. Обобщенные координаты. Преобразования пространства.

Алгоритмы клиппирования, алгоритм Сазерленда–Коэна, алгоритм Лианга–Барского.

Алгоритмы удаления невидимых поверхностей. Алгоритм художника, Z-буфер.

Глобальная и локальная модели освещения. Общая теория метода трассировки лучей.

Отображение двумерной текстуры на трехмерную поверхность. Текстурные координаты, билинейная, трилинейная и анизотропная фильтрации. Пертурбация нормалей. Трехмерные текстуры.

Продвинутое методика текстурирования (spherical environment mapping, cubic environment mapping, environment bump mapping, emboss bump mapping, per pixel lighting, polynomial texture maps).

Методы построения теней (проективные тени, stencil shadows, shadow maps, perspective shadow map).

Основы реляционных баз данных – читает ассист. П. С. Воронцов.

Основные темы курса. История возникновения реляционных баз данных. Обзор архитектуры серверов баз данных. Пользователи, проблемы безопасности и параллелизма.

Реляционная теория Домен. Отношение. Потенциальный ключ. Реляционная алгебра.

Архитектура баз данных, нормализация. Первичный, уникальный, внешний ключ. Правила обновления внешних ключей, ссылочная целостность. Ограничения целостности (CHECK CONSTRAINT).

Общие вопросы безопасности и доступности данных. Проблемы параллелизма.

Язык SQL. DDL – CREATE TABLE, VIEW, DROP, ALTER. Обзор основных возможностей DML.

Клиентская часть доступа к базам данных. Обзор основных библиотек (ODBC, ADO, DAO, RDO, ADO.NET, JDBC, MFC) – общее и различия.

Архитектура приложений, использующих базы данных. Двух-, трех-, многоуровневая архитектура. Пул соединений.

Гетерогенные данные и способы работы в распределенной среде. Доступ к нескольким источникам данных.

Репликация. Понятие репликации. Возможности современных серверов. Конфликты обновления и способы их обхода.

Обработка сигналов и изображений – читают проф. В. С. Киричук, доц. В. П. Косых, доц. Г. И. Перетягин.

Основные темы курса. Классификация сигналов и способы их описания. Информативные характеристики детерминированных сигналов (энергия, мощность, моменты, автокорреляционная функция, спектральный состав).

Процесс дискретизации сигналов (аналого-цифровое преобразование). Спектр дискретизованного сигнала.

Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Основные свойства ДПФ. Использование ДПФ для восстановления исходного сигнала и для вычисления отсчетов «непрерывного» спектра (интерполяция спектра).

Ограничения и недостатки преобразования Фурье. Проблемы частотно-временной локализации нестационарных сигналов.

Дискретный вейвлет-анализ.

Стохастическая модель сигналов и изображений (статистический ансамбль, совместное распределение, статистические моменты).

Некоторые модели случайных сигналов. Гармонический процесс со случайной фазой.

Эргодичность. Основные принципы теории оценок (несмещенность, состоятельность). Оценивание автокорреляции и взаимной корреляции.

Линейные разностные уравнения с постоянными коэффициентами как модели цифровых (рекурсивных) фильтров.

Распознавание образов (сигналов). Разделяющие функции. Алгоритмы классификации выборочных объектов.

Оптические информационные технологии – читают д-р техн. наук, доц. О. И. Потатуркин, ассист. М. А. Гофман.

Основные темы курса. Основы скалярной теории дифракции. Волновое уравнение. Функция Грина. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интеграл Кирхгофа.

Тонкая линза как элемент фазового преобразования. Функция толщины. Параксиальное приближение.

Тонкая линза как элемент преобразования Фурье.

Линейные системы. Интеграл суперпозиции. Импульсный отклик.

Принципы голографической регистрации изображений. Восстановление волнового фронта. Голограммы Габора, Лейта и Упатниекса, Денисюка.

Полихроматическое излучение. Временная когерентность. Пространственная когерентность. Интерференция.

Поляризация света. Двухлучепреломление. Жидкие кристаллы.

Дифракция света на ультразвуке. Акустооптические дефлекторы.

Структура металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Принцип работы приборов с зарядовой связью (ПЗС). Структуры ПЗС.

Вычислительный эксперимент и обработка данных – читает д-р техн. наук, проф. М. П. Федорук.

Основные темы курса. Задачи аппроксимации и интерполяции функций. Интерполяционный полином.

Операции численного интегрирования. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса.

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Понятие числа обусловленности системы.

Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Основные типы задач для ОДУ. Методы Эйлера и Рунге–Кутты.

Понятие условной аппроксимации на примере схемы Дюфорты–Франкеля.

Методы решения нелинейных уравнений эволюционного типа: уравнения Хопфа, Бюргерса, Кортевега-де-Фриза. Метод расщепления по физическим процессам для решения нелинейного уравнения Шредингера.

Программируемые микроконтроллеры – читают старший преподаватель А. В. Феофанов, ассист. А. А. Аbruковский, ассист. В. А. Иванов.

Основные темы курса. Обзор современных микроконтроллеров. Классы задач автоматизации управления.

Архитектура микроконтроллера 68HC11E9. Определение класса задач, решаемых с применением этого микроконтроллера.

Методы ввода и вывода информационных и управляющих сигналов посредством параллельных портов.

Формирование сигналов со сложными временными диаграммами с использованием специальных блоков микроконтроллера (таймерная секция).

Методы аналого-цифрового преобразования, используемые блоками АЦП микроконтроллеров.

Коммуникационные средства микроконтроллеров. Последовательные интерфейсы и определение над ними протоколов взаимодействия нескольких микроконтроллерных устройств в едином информационном канале.

Четвертый курс. На четвертом курсе у студентов продолжают занятия по обработке сигналов и изображений. Освещаются следующие темы.

Математическое описание непрерывных изображений.

Идеальная дискретизация изображений. Восстановление непрерывного изображения по множеству отсчетов.

Квантование изображений. Понятие порогов и уровней квантования. Среднеквадратичная ошибка (СКО) квантования.

Преобразования яркости изображений. Гистограмма яркостей. Коррекция амплитудных характеристик.

Восстановление изображений. Линейная пространственно-инвариантная система с аддитивным шумом. Инверсная фильтрация.

Обнаружение сигнала. Постановка задачи обнаружения сигнала как задачи построения линейного фильтра, обеспечивающего максимальное отношение сигнал/шум на выходе.

Восстановление трехмерных рельефов по плоским изображениям (стереовидение). Модель регистрирующей камеры.

Применение методов математической морфологии для описания и обработки изображений.

Тьюториал, схемотехника и программирование – читают старший преподаватель А. В. Быстров, канд. техн. наук, ассист. В. Е. Зюбин.

Цель курса. Рассчитан на студентов четвертого курса физического факультета. Одним из главных приоритетов для студента четвертого года обучения является выполнение дипломной работы, на основании которой ему присваивается квалификационная академическая степень бакалавра. При работе над дипломом студент должен овладеть навыками самостоятельной научно-практической работы и представления полученных результатов в законченном виде. В конце курса он представляет диплом ГЭК и защищает его. На защите студент выполняет сложную задачу – грамотно представляет работу, которую проводил в течение двух семестров в научном учреждении. Представляется диплом и десятиминутный доклад. При этом должны быть учтены интересы нескольких групп пользователей: научного подразделения, в котором проводилась работа, государственной экзаменационной комиссии, рецензентов и слушателей доклада.

В конце курса студенты должны достичь умения самостоятельно планировать работу, иметь общее представление о процессе проектирования и грамотно представлять полученные результаты. Курс состоит из лекций и индивидуальных бесед со студентами.

Пятый курс. Это новый этап обучения студентов. Студенты пятого курса – это уже определившиеся со своей будущей деятельностью специалисты, желающие повысить профессиональный уровень на второй ступени высшего образования – магистратуре. Поэтому курсы, читаемые для таких студен-

тов, основываются на полученных ранее знаниях.

Современные технологии программирования – читает ассист. М. В. Колечкин.

Основные темы курса. Разработка многокомпонентных приложений. Проблемы бинарной совместимости компонентов, произведенных различными средствами разработки, и методы их решения. Стандарты: *DDE, OLE, COM, ActiveX, CORBA, JAVA Beans*.

Интерфейсы. Уникальные идентификаторы. Связь интерфейсов с реализацией, объекты.

Некоторые соглашения в *COM*: возвращаемые значения, передача параметров, выделение памяти. *IUnknown* как базовый интерфейс.

Описание интерфейсов при помощи языка описаний *IDL*. Типы данных, атрибуты. Бинарное описание: библиотека типов *TLB*.

Многopotочность и *COM*. Апартаменты: типы, инициализация, взаимодействие. Понятие о маршallingе.

Фабрики классов. Идентификаторы классов. Создание объектов. Реестр.

Серверы *COM*: типы, активация, время жизни.

Проектирование программных систем – читает старший преподаватель А. Г. Никитин.

Задачи курса. Подготовка рефератов по современным технологиям проектирования программных систем, современным технологиям и приемам программирования.

Основные темы курса. Что такое расширяемая программная система? Архитектура, надежность и переносимость расширяемой системы.

Постоянные данные (*persistent data*), чтение/запись объектов: способы реализации чтения/записи объектов, поддерживающие будущие расширения объектов; версияльность объектов и файлов данных системы; чтение/запись сложных структур данных, внутренние объекты, внешние объекты и внешние ссылки; восстановление внешних ссылок при чтении данных из файла.

Что такое модуль? Декомпозиция системы на модули.

Выбор языка (или языков) программирования для реализации расширяемой и/или переносимой программной системы.

Наследование и расширяемость классов и способы представления и хранения объектов данных классов в файлах.

Особенности проектирования программной системы при условии реализации проекта несколькими независимыми коллективами.

Основы архитектуры автоматизированных систем управления технологическими процессами – читает д-р физ.-мат. наук, ассист. О. В. Сердюков.

Основные темы курса. Основные виды архитектур современных АСУ ТП. Технологические уровни объекта автоматизации (полевой, агрегатный, функциональных узлов, технологических подсистем, технологического объекта, предприятия) и сфера применения АСУ ТП.

Требования к надежности, отказоустойчивости и готовности АСУ ТП. Методы и приемы обеспечения надежности АСУ ТП.

Архитектура контроллеров, основные архитектуры контроллеров (*DCS, PLC, RIO*). *DCS*-контроллеры на базе параллельных магистралей (шин).

Применение специализированных операционных систем для управления универсальными *DCS*-контроллерами (*OS-9, WxVorks, QNX*, адаптированные варианты распространенных ОС *Linux* и *Windows*).

Операционная система реального времени *OS-9*. Концепции *OS-9*. Система ввода/вывода.

Системы организации человеко-машинного интерфейса, *SCADA*-системы.

Метрологические аспекты измерений в АСУ ТП. Нормативно-правовая база. Физические и математические основы оценки погрешности измерений в АСУ ТП. Автоматическое регулирование.

Представление знаний и искусственный интеллект – читает канд. техн. наук, доц. Ю. А. Загоруйко.

Основные темы курса. Искусственный интеллект и системы, основанные на знаниях.

Дедуктивный вывод в логических моделях. Прямой, обратный и смешанный логический вывод.

Понятие семантической сети. Классификация семантических сетей. Основные виды отношений.

Продукционная модель. Формальные и программные системы продукции.

Представление нечетких знаний. Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества.

Недоопределенные типы данных и недоопределенные модели.

Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Обучение нейронных сетей.

Экспертные системы (ЭС). Основные особенности ЭС.

Теоретические основы построения САПР – читает ассист. В. Н. Малюх.

Задачи курса. Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с методами формализации процесса проектирования, способами использования информационных технологий для автоматизации проектных и конструкторских работ.

Курс дает разработчику САПР, не являющемуся специалистом в конкретной области инженерной деятельности, необходимый минимум знаний, обеспечивающий возможность общения со специалистами, использующими САПР, позволяет формулировать постановку задач и разрабатывать САПР как цельную систему.

Основные темы курса. Основные этапы создания технических систем и средств.

Использование компьютеров для автоматизации конструкторского труда. Техническое и программное обеспечение САПР.

Автоматизация проектных и чертежных работ, геометрическое моделирование, графические и логические примитивы, преобразования координат, конструирование деталей и сборок из графических примитивов, трехмерные примитивы, построение трехмерных объектов из плоских, каркасные модели, объемное моделирование.

Физическая, математическая и численная модели объектов проектирования. Численный эксперимент.

Шестой курс. Второй год обучения в магистратуре предполагает научную деятельность студентов. При этом в учебном плане значится только один курс: «Современные системы АФТИ».

Современные системы АФТИ – читает канд. техн. наук, ассист. В. Е. Зюбин.

Задачи курса. Курс рассчитан на студентов шестого курса физического факультета кафедры АФТИ. Главным приоритетом для студента шестого года обучения является выполнение дипломной магистерской работы, на основании которой ему присваивается квалификационная академическая степень магистра. При работе над дипломом студент должен совершенствовать навыки самостоятельной научно-практической работы и представления полученных на четвертом курсе результатов в законченном виде.

В отличие от бакалаврского диплома, магистерский предполагает более глубокую научную деятельность, в которой студент

должен проявить себя самостоятельным при нахождении решения поставленной научной задачи.

Курс состоит из лекций, выступления студента с докладом на тему своей научной деятельности и дальнейшего обсуждения этих выступлений. В анализе участвуют сами студенты, что позволяет им приобщаться к дискуссионной форме научных обсуждений.

Техническая и материальная база обучения на кафедре

Обучение студентов кафедры происходит в учебном центре, созданном совместно университетом и Институтом автоматизации и электрометрии СО РАН. Учебный центр кафедры, где проводятся практические и лекционные занятия, состоит из трех классов.

Первый класс (левый). Имеет 11 рабочих компьютеров на базе Pentium III, доску и возможность установки проекционного оборудования для проведения лекций. В нем проходят лекционные занятия. Более 30 ч в неделю класс также доступен для самостоятельной подготовки студентов.

Второй класс (центральный). Укомплектован 8 рабочими компьютерами на базе Pentium III. Класс предназначен для проведения практических и лабораторных занятий (программирование микроконтроллеров, практикум по схемотехнике с использованием паяльного оборудования) и оборудован системой вентиляции.

Третий класс (правый). Состоит из 13 компьютеров AMD Barton 2600+, 512MB оперативной памяти, видеоускорителями NVIDIA GeForce4 128 MB. Класс укомплектован демонстрационным оборудованием (мультимедиа- и оверхед-проекторы) и имеет звуковую систему для проведения видеоконференций. Таким образом, этот класс является мощной базой для проведения занятий по программированию с использованием самых современных программных систем, а также занятий по моделированию трехмерной графики.

Специальное оборудование

Серверы. В учебном центре имеются серверы под управлением различных операционных систем для обучения студентов навыкам администрирования.

МIF-модули. При проведении занятий по программированию микроконтроллеров и

изучения систем АСУ ТП применяются специализированные модули, разработанные и созданные в ИЦ-6 Института автоматизации и электротехники.

Дипломная практика. Работы, выполняемые студентами кафедры

Исследования и специализация студентов, магистрантов и аспирантов кафедры тесно связаны с основными направлениями базовых исследовательских институтов кафедры – автоматизированным проектированием, базами данных, компьютерными сетями, представлением знаний и искусственным интеллектом, интерактивной машинной графикой, виртуальной реальностью, магистрально-модульными системами, автоматизацией физико-технических исследований, обработкой изображений и сигналов, теоретическим и прикладным программированием.

В соответствии с международной университетской классификацией знания, получаемые студентами на кафедре, находятся на стыке двух специальностей: Computer Science и Electrical Engineering.

Дипломную практику студенты кафедры проходят не только в лабораториях Института, но и в наукоемких IT-компаниях. Так как современные компьютерные технологии имеют очень широкое применение, то большое количество современных организаций нуждаются в привлечении специалистов высокого уровня в сфере информационных технологий и автоматизации деятельности. Среди таких организаций можно назвать SoftLab Nsk, Tornado Modular System, Сигнатек, Jetico, Novosoft, UniPro и др.

Из лабораторий ИАиЭ, в которых проходят практику студенты кафедры, можно выделить следующие.

Лаборатория программных систем машинной графики. Студенты, работающие в этой лаборатории, участвовали в проводимых совместно с фирмой «SoftLab Nsk» проектах. Из них можно отметить программу для профессиональной нелинейной обработки видео и звука в режиме реального времени DDClip и 3-мерную игру «Дальнобойщики» (Hard Truck Driving).

Основными направлениями деятельности лаборатории являются:

– разработка комплексов программного обеспечения компьютерных генераторов изображений для космических и других тренажеров;

– разработка алгоритмов и инструментальных средств для создания приложений виртуальной реальности;

– разработка алгоритмов и инструментальных средств для создания информационных мультимедиа приложений.

Лаборатория цифровых методов обработки изображений. Студенты, проходящие практику в лаборатории, принимают участие в реализации ее проектов. На протяжении пяти последних лет лаборатория является одним из соисполнителей российско-американского космического проекта «РАМОС», цель которого состоит в создании двухспутниковой системы для синхронного стереонаблюдения околоземного пространства. Задача лаборатории – разработка программных инструментов, выполняющих восстановление трехмерной структуры и оценивание параметров движения исследуемых объектов по изображениям, формируемым космической аппаратурой наблюдения.

Основными направлениями деятельности лаборатории являются:

– разработка теории, методов и алгоритмов обнаружения слабоконтрастных подвижных объектов на фоне сильных помех;

– разработка методов и алгоритмов реконструкции пространственной структуры сцен по серии их изображений;

– создание программных средств для обработки данных космического мониторинга поверхности Земли и приземного слоя атмосферы.

Лаборатория компьютерных систем визуализации. В этой лаборатории совместно с лабораторией машинной графики создана виртуальная студия «Фокус». Это уникальный отечественный инструмент мирового уровня, базирующийся на совмещении виртуальных декораций и реального видео, актеров и компьютерных персонажей.

Основными направлениями деятельности лаборатории являются:

– разработка и создание семейства компьютерных систем визуализации средней производительности на единой модульной и программной основе для решения спецзадач в реальном масштабе времени;

– разработка многофункциональных высокопроизводительных компьютерных систем визуализации на основе новых алгоритмических решений синтеза визуальной обстановки;

- создание программного обеспечения для компьютерных систем визуализации реального масштаба времени;
- исследования по объемно-ориентированной визуализации объектов;
- разработка и моделирование алгоритмов генерации дву- и трехмерных текстур, ограниченных поверхностями свободных форм.

Инженерный центр ИЦ-6, работающий совместно с компанией «Модульные Системы Торнадо», основанной на базе лаборатории магистрально-модульных систем. На протяжении многих лет эта компания разрабатывает и производит собственные базовые средства автоматизации. Среди продуктов, представляемых этими компаниями, можно отметить:

– автоматизации управления технологическими процессами на котлоагрегате во всех эксплуатационных режимах, включая его пуск и остановку;

– создание комплекса, реализованного на базе ПТК «Tornado-IPCB», предназначенного для оперативного дистанционного контроля и управления всем электрифицированным оборудованием котельной;

– автоматизированную систему добычи нефти на базе прогрессивных энергосберегающих технологий «Газлифт». Комплексную систему автоматизации, включающую контроллеры нефтяных скважин, коммуникационную подсистему и подсистемы верхнего уровня. В настоящее время комплекс работает на скважинах тарасовского месторождения.

– MIF-модули интеллектуальных функций производства фирмы «МС Торнадо» с дублированным CAN-bus в качестве внутренней системной шины контроллера для межмодульной коммуникации. Являются интеллектуальными модулями-носителями для трех субмодулей ввода-вывода стандарта ModPack. Модули используются в создании надежных, отказоустойчивых технологических контроллеров.

Лаборатория физико-технических проблем дистанционной диагностики. Основным направлением деятельности лаборатории является дистанционная диагностика природных и технологических процессов:

- автоматизированные комплексы и системы дистанционной диагностики;
- обработка сигналов и изображений с применением нейронных сетей.

Из разработок лаборатории можно назвать:

- оптико-электронную информационно-измерительную систему дистанционной диагностики высокотемпературных процессов;
- комплекс оптико-электронных приборов для контроля технологических параметров процесса роста монокристаллов кремния;
- акустооптический спектроанализатор для радиоприемного устройства Сибирского солнечного радиотелескопа (ССРТ).

Выпускники кафедры

Ежегодно кафедра выпускает около 25 бакалавров и 10 магистров. Выпускники кафедры автоматизации физико-технических исследований имеют хорошую физико-математическую подготовку, прекрасно владеют современными информационными технологиями. Это позволяет им превосходно понимать физический смысл решаемых задач и тем самым успешно их решать. Так, студент Константин Мокин получил золотую медаль и сопровождающую премию Российской Академии наук по итогам 12-го конкурса 2000 г. для молодых ученых и студентов высших учебных заведений за свою работу в области информатики, вычислительной техники и автоматизации.

Выпускники получают достойное образование. Специальность, присваиваемая магистрантам – «Информационные процессы и системы». За период существования кафедры более 600 ее студентов защитили дипломы. Сейчас они работают практически во всех научных институтах Сибирского отделения РАН, а также в негосударственных организациях физико-технического профиля как в России, так и за рубежом. Ряд выпускников кафедры стали штатными сотрудниками центрального отделения широко известной фирмы «Microsoft», что доказывает высокий уровень подготовки студентов и их востребованность на рынке труда.

Учиться на кафедре, конечно, тяжело, но зато воспитывается способность к быстрому усвоению новых знаний, что обеспечивает в будущем успешный профессиональный рост.