

## СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ КУРСА ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ МТУСИ

Сперанский В.С.

МТУСИ, кафедра РТС E-mail: [rts@mtusi.ru](mailto:rts@mtusi.ru)

Большинство устройств систем связи и электроники реализуются в цифровом виде, поэтому студенты должны получить подготовку по теории цифровой обработки сигналов освоить современную элементную базу, в частности, цифровые процессоры сигналов, их архитектуру, характеристики, систему команд и реализацию типовых устройств.

Кафедрой РТС МТУСИ с 1995г. читается курс «Цифровые сигнальные процессоры и их применение в РТС» (для радиотехнической специальности) и с 2000г. курс «Микропроцессоры и их применение в системах радиовещания, телевидения и радиосвязи для специальности РВТ.

В курсах рассматриваются классификация процессоров сигналов, в том числе и аналоговых, структура ЦСП их характеристики. Подробно излагается материал по процессору ADSP2181 фирмы Analog Devices: структурная схема, ядро и периферия, поскольку лаборатория ЦСП базируется, в основном, на данных процессорах. Далее представлены процессоры той же фирмы с плавающей точкой семейства «SHARC».

В курсах освещается семейство процессоров фирмы Texas Instruments платформ 2000, 5000 и 6000, мультимедиа-видеопроцессор C80 и процессоры с плавающей точкой C30 и C40, используемые в России. Особое внимание уделяется ЦСП C54, предназначенному для применения в подвижной связи, и процессорам с «длинной командой».

Далее представлены классификация процессоров фирмы Motorola и подробно рассмотрен процессор DSP56300: схема, характеристики, ядро, система команд и адресация. Одна из лекций посвящена микроконтроллерам для телекоммуникаций.

В курсах даны также схема и характеристики ЦСП фирмы «Модуль» NM6403 с нейроматрицей. В одной из лекций рассмотрены ПЛИС, их классификация, характеристики и структура. При изложении материала приводятся примеры реализации типовых устройств формирования и обработки сигналов.

В заключение даются перспективы развития ЦСП, примеры сочетания ПЛИС и ЦСП, нейропроцессоры, процессоры с перестраиваемым ядром.

На семинарских занятиях рассматриваются:

1. Арифметика вычислений с фиксированной и плавающей точкой.
2. Система команд процессора ADSP2181.
3. Реализация нерекурсивного фильтра на ЦСП.
4. Симулятор процессора SIM2181, отладочная плата EZ-KIT-LITE.
5. Алгоритмы формирования гармонического колебания и шума на ЦСП.
6. Реализация вычисления БПФ на ЦСП.

Лабораторные занятия:

1. Изучение схемы и основных характеристик ADSP2181 с использованием программы «Navigator».
2. Реализация цифрового нерекурсивного фильтра на ADSP2181.
3. Формирователь гармонического сигнала и шума на процессоре ADSP2181 с использованием симулятора SIM2181.
4. Формирователь гармонического сигнала и шума на плате EZ-KIT-LITE.
5. Формирователь M последовательности на ЦСП.
6. ЧМ модем на процессоре TMS320C10.

По указанным курсам выполняются индивидуальные задания.

Курсы заканчиваются сдачей экзамена.

Следует отметить, что до 80% устройств в дипломных проектах по кафедре РТС выполняются с применением ЦСП на основе ADSP «ANALOG DEVICES». За последние пять лет четыре проекта отмечены дипломами и премиями на конкурсе СНИР России.